

BOLETIN

de la

Sociedad Argentina de Botánica

DIRECTOR:

ANGEL L. CABRERA

SUMARIO

Importancia de la embriología de las Angiospermas en la investigación y la enseñanza	P. MAHESHWARI	1
Territorios fitogeográficos de la República Argentina.	ANGEL L. CABRERA	21
Lauraceas Argentinas. I. Género Nectandra.	JULIO A. CASTIGLIONI	66
Observaciones sobre una Peperomia terrestre y sus afines en el norte de Buenos Aires y el Chaco.	ARTURO BURKART	95
Números cromosómicos de tres compuestas riojanas.	ANTONIO KRAPOVICKAS	105
Notas cito-taxonómicas en Nototriche (Malvaceae). I.	ANTONIO KRAPOVICKAS	107
Actividad diastásica de algunas variedades de maíz influida por diferentes condiciones de malteado.	ALFONSO A. VIDAL	117
Huarpea, nuevo género de compuestas	ANGEL L. CABRERA	129
Cuatro nuevas especies sudamericanas de Amaranthus.	ARMANDO T. HUNZIKER	133
Crónica		144
Nuevas entidades taxonómicas para la Flora de la América Austral		149
Comentarios bibliográficos		154
Bibliografía botánica para la América Latina		162

MANDOLIN & Cía.
LA PLATA

U. of ILL. LIBRARY

JUL 21 1969

CHICAGO CIRCLE

BOLETIN DE LA SOCIEDAD ARGENTINA DE BOTANICA



El Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica es una publicación destinada a editar artículos de revisión sobre los diferentes capítulos de la Ciencia de las Plantas, a dar a luz trabajos de investigación breves y a facilitar la labor de los botánicos de la América Latina mediante sus secciones Crónica, Desiderata, Bibliografía y Nuevas entidades taxonómicas para la Flora Latinoamericana. Cada tomo del Boletín constará, por ahora, de cuatro números, con un total de unas 300 páginas. El Boletín se envía gratuitamente a todos los asociados.

Precio de subscripción para el público: \$ 40 por tomo. Número suelto: \$ 12. (Las subscripciones deben ser hechas por intermedio de la ACME AGENCY, calle Sulpacha N° 58, Buenos Aires).

Volúmenes I a III: \$ 50 cada uno

**EL BOLETIN DE LA SOCIEDAD ARGENTINA DE BOTANICA
NO SE ENVIA EN CANJE.**



REGLAS INTERNACIONALES DE NOMENCLATURA BOTANICA

Editadas por la Sociedad Argentina de Botánica

Precio para el público: \$ 15

Socios de la Sociedad Argentina de Botánica: \$ 10



A V I S O

Quedan pocos ejemplares del Volumen I de este Boletín. Puede adquirirse al precio de 50 \$ m/n. en la Acme Agency, calle Sulpacha N° 58, Buenos Aires, o solicitándolo a la dirección del Boletín.

EXCLUSIVE DISTRIBUTORS:

Librart S.R.L.

Corrientes 127

Buenos Aires

BOLETIN

de la

Sociedad Argentina de Botánica

VOLUMEN IV

OCTUBRE 1951

Núm. 1 - 2

IMPORTANCIA DE LA EMBRIOLOGIA DE LAS ANGIOSPERMAS EN LA INVESTIGACION Y LA ENSEÑANZA (1)

Por P. MAHESHWARI

En la historia de la Embriología de las Angiospermas ha habido tres períodos diferentes: el *primero*, en el que el principal fin era aclarar los hechos fundamentales relacionados con el desarrollo del polen y del saco embrionario, así como los procesos de fertilización y de formación de la semilla; el *segundo*, en el cual el interés principal era el estudio de la embriología comparada y una evaluación de los datos así obtenidos para mejorar los sistemas de clasificación existentes; y el *tercero*, y más reciente, en que la Embriología se ha convertido en una ciencia experimental como la Fisiología y la Citología, tratando de estudiar problemas como el almacenamiento del polen y su germinación, la receptividad del estigma, la fertilización y formación del fruto, etc., y las condiciones óptimas requeridas para ello.

EMBRIOLOGIA DESCRIPTIVA

No es necesario emplear mucho tiempo en el primero de estos períodos, es decir, en el de la Embriología Descriptiva, pues la mayoría de los hechos relacionados con el desarrollo del polen, saco embrionario, endosperma y embrión fueron aclarados hacia el fin del siglo pasado gracias a los esfuerzos de Amici, Schleiden, Hofmeister, Strasburger, Treub, Guignard, Nawaschin y otros, y son ya un lugar común en todos los libros botánicos de texto. Un buen resumen de toda esta labor fué publicado por Coulter y Chamberlain en el año 1903 y, años más tarde, en 1929 apareció *Embryologie der Angiospermen* de Schnarf, que todavía hoy es el tratado más importante y completo en la materia. A pesar de que es probable que poco, que sea fundamentalmente nuevo, ha sido descubierto desde entonces, se han corregido ya muchos errores y malas interpreta-

(1) Discurso presidencial pronunciado el 3 de Enero de 1945 en la 24ª Reunión Anual de la Sociedad India de Botánica realizada en Nagpur. Publicado originalmente en *Journal of the Indian Botanical Society* 24 (1): 25-41, 1945, con el título "The Place of Angiosperm Embriology in Research and Teaching". Versión española de J. H. Hunziker.

ciones cometidos por investigadores anteriores y se ha añadido gran cantidad de valiosas informaciones en lo tocante a ciertos detalles de la formación de las gametas masculinas, los tipos de desarrollo del saco embrionario, la citología de la fertilización, el origen y función de los haustorios endospermicos y el desarrollo del embrión. Todavía se están realizando investigaciones de este tipo, pero los resultados no serán proporcionales al tiempo empleado, a no ser que el investigador dedique su atención a un solo aspecto del ciclo biológico, en el cual él es experto, y estudie éste en tantas plantas como sea posible. De esta manera, Finn en Ucrania y Wulff en Alemania y, recientemente, algunos investigadores en Estados Unidos han podido descubrir varios hechos importantes en la estructura y desarrollo de las gametas masculinas, y Souèges en Francia sobre el desarrollo del embrión en un gran número de familias de Angiospermas.

EMBRIOLOGIA FILOGENETICA O EMBRIOLOGIA EN RELACION CON LA BOTANICA SISTEMATICA

En el segundo período, del cual puede decirse que ha comenzado al principio de este siglo, la embriología comienza a usarse como una ayuda en el mejoramiento de los sistemas de clasificación; las contribuciones más importantes en este aspecto son las realizadas en Suecia (Estocolmo, Uppsala y Lund), Germania (Bonn, Berlín y Viena), y los Estados Unidos (Chicago, Baltimore y California). Un gran impulso fué dado a estas investigaciones por la publicación del excelente libro *Vergleichende Embryologie der Angiospermen* de Schnarf, en el cual el autor ha resumido el estado existente de nuestro conocimiento de la embriología de cada familia y agregado una cantidad de valiosas sugerencias y comentarios al final de cada orden. La mayor parte de la investigación embriológica llevada a cabo en la India se ha realizado con posterioridad a la aparición de este libro, con cuyo autor tenemos una deuda de gratitud que no podemos expresar adecuadamente en palabras. A pesar de que sólo yo entre los embriólogos hindúes, he tenido el privilegio de trabajar con el profesor Schnarf, todos ellos han ganado a través de sus publicaciones considerable inspiración en este dificultoso campo.

Como el valor de la Embriología en cuestiones relativas a la Botánica Sistemática no parece ser suficientemente apreciado en este país por aquellos que están dedicados a otras ramas de estudio, es necesario considerar este aspecto en detalle.

Es bien conocido que con la base de la morfología externa de los órganos vegetativos puede inferirse a veces una relación genética entre plantas que pertenecen, en realidad, a grupos muy poco afines y distantes (*Equisetum* y *Casuarina*; *Ephedra* y ciertas *As-*

clepiadáceas; algunos cactus y *Euphorbia*). Por eso los taxónomos toman más en cuenta la flor, que es un órgano más conservador que el tallo y la hoja. Pero si suponemos la existencia de tendencias filéticas en la morfología externa de la flor, podemos admitir que las hay también en las estructuras internas, que son más conservadoras aún (por estar menos sujetas a la acción del ambiente) y, por lo tanto, de especial valor al juzgar la verdadera posición de ciertos grupos dudosos. Creo que todo zoólogo se opondría a asignar a un animal desconocido su posición sistemática hasta que no tuviera la oportunidad de examinar sus órganos internos. Ninguno puede dudar que lo mismo habría que hacer con las plantas y si hay algo que nos haya impedido de aplicar el método anatómico y embriológico en larga escala es solamente la gran labor que implica. Sin embargo, la labor tiene que ser emprendida ahora en escala mayor que nunca, pues el sistemático ha llegado tan lejos como pudo hacia la meta de un sistema natural de clasificación y difícilmente podrá avanzar sin nuestra ayuda y cooperación.

Antes de seguir adelante quiero enumerar aquellos caracteres embriológicos de las Angiospermas que son generalmente considerados como de mayor valor en la delimitación de los grandes grupos vegetales:

1. TAPETE DE LA ANTERA. — Puede ser del tipo glandular o del tipo ameboidal.

2. CUADRIPARTICION DE LA CELULA MADRE DE LOS MICROSPOROS. — Puede efectuarse por surcamiento o por formación de membranas celulares.

3. DESARROLLO Y ORGANIZACION DEL GAMETOFITO MASCULINO. — Número y posición de los poros germinales y estrías; adornos de la exina; lugar de formación de la célula generativa; número y forma de los núcleos del grano de polen en el momento de su salida de la antera.

4. DESARROLLO Y ESTRUCTURA DEL OVULO. — Número de tegumentos y alteraciones que sufre su estructura durante la formación de la semilla; presencia o ausencia de hacecillos vasculares en los tegumentos; forma del micrópilo, que puede estar formado por el tegumento interno o el externo o ambos; presencia o ausencia de un obturador.

5. FORMA Y EXTENSION DE NUCELO. — Puede ser ancho y macizo o delgado y efímero; presencia o ausencia de un hipóstato; lugar de origen del tegumento o de los tegumentos, cercano al ápice del nucelo (como en las Rubiáceas) o cercano a la base (como en las Orquídeas); persistencia o desaparición del nucelo en la semilla.

6. ORIGEN Y EXTENSION DEL TEJIDO ESPORIGENO EN EL OVULO. — Naturaleza del arqueporio que puede ser unicelular o multicelular; presencia o ausencia de estratos parietales; presencia o ausencia de

divisiones periclinales en las células de la epidermis nucelar.

7. MEGASPOROGENESIS Y DESARROLLO DEL SACO EMBRIONARIO. — Es decir, a cuál de los siguientes tipos principales o sus modificaciones corresponde: *Normal*, *Oenothera*, *Allium*, *Peperomia*, *Fritillaria*, *Adoxa*, *Plumbago*, *Plumbagella*, etc.

8. FORMA Y ORGANIZACION DEL SACO EMBRIONARIO MADURO. — Forma del saco embrionario, número y distribución de sus núcleos; desaparición temprana o no de las células sinérgidas y antípodas; aumento del número de las células antípodas si es que existen; formación de haustorios, si existen, de alguna parte del saco embrionario.

9. FERTILIZACION. — Trayectoria de entrada del tubo polínico; intervalo entre polinización y fertilización; tendencias hacia la ramificación del tubo polínico en su camino hacia el óvulo.

10. ENDOSPERMA. — Puede ser del tipo nuclear, celular o del tipo de las Helobiales, dirección en que se forma la primera membrana en aquellos casos en que es celular; presencia o ausencia de haustorios del endosperma y manera en que ellos se forman; naturaleza de las reservas alimenticias en las células endospermicas.

11. EMBRION. — Relación de las células proembrionarias con las regiones del cuerpo del embrión; forma y organización del embrión maduro; presencia o ausencia de haustorios en el suspensor.

12. CIERTAS ANORMALIDADES DE DESARROLLO. — Apomixia, poliembrionia, partenogénesis, etc.

Si bien éstos son los caracteres más importantes usualmente tomados en cuenta para estudios sistemáticos, hay muchos otros que son difíciles de describir. Efectivamente como un competente embriólogo (Mauritzon, 1939) ha señalado recientemente, las semejanzas y diferencias en los caracteres embriológicos de los miembros de una familia son a veces tan sutiles que no pueden describirse con palabras ni aún con dibujos, pero sí pueden apreciarse bajo el microscopio. No obstante, considera que son de real valor para delimitar pequeños grupos y para determinar las relaciones de uno con otro.

Citaremos ahora algunos ejemplos donde la embriología ha rendido importantes servicios en la determinación de la verdadera posición de algunas familias dificultosas o ha brindado una nueva orientación a nuestras ideas acerca de sus afinidades.

Las relaciones de la familia Empetráceas ha preocupado mucho a los sistemáticos y fué colocada por algunas autoridades en las Monoclamídeas, y por otros en las Sapindales o en las Celastrales. Las investigaciones de Samuelsson (1931) han demostrado defini-

tivamente, sin embargo, que su lugar se halla entre las Bicornes, un grupo que está caracterizado por notables características embriológicas:

1. Ausencia de una capa fibrosa en las anteras.
2. Presencia de un tapete glandular que no se vuelve ameboidal.
3. Granos de polen permaneciendo juntos en tétradas.
4. Ovulo con un solo tegumento y con nucelo fino y efímero, que desaparece completamente en estados más avanzados, de manera que el saco embrionario yace en directo contacto con el tapete tegumentario.
5. Ausencia de células parietales en el óvulo, la célula hipodérmica arqueosporica funciona directamente como célula madre megasporica.
6. Saco embrionario del tipo monosporico 8-nucleado, con pequeñas y efímeras antípodas.
7. Estilo hueco y aflautado que conecta el lumen del ovario con el exterior y a lo largo del cual el tubo polínico se abre camino hacia el ovario.
8. Endosperma celular, las primeras dos divisiones son transversales y dan origen a una fila de cuatro células colocadas una arriba de la otra.
9. Formación de haustorios endospermicos en los extremos micropilar y calazar del saco embrionario.
10. Una sola cobertura seminal formada por la capa externa del tegumento, las capas restantes son absorbidas durante el crecimiento del saco embrionario y del embrión.

Todas estas son características típicas de la embriología de las Ericales, combinación que no ocurre en ningún otro grupo excepto las Bicornes. Las Empetráceas muestran una estrecha correspondencia en todas estas características, mientras que las Sapindales y Celastrales difieren de ellas (Bicornes) en tantos aspectos que Samuelsson ha demostrado completamente su punto de vista. La opinión de Hutchinson de asignar las Empetráceas a las Celastrales es, por lo tanto, considerada por Schnarf (1933:283) como "ganz besonderer Verständnislosigkeit".

Por otra parte, las Lennoáceas que han sido colocadas a veces entre las Bicornes (Hutchinson, 1926) ciertamente no pertenecen a este grupo. En primer lugar, la igualdad numérica de estambres y lóbulos corolinos (que contrasta con la obdiplostemonía de las Ericales), la alternación de las partes, la soldadura de los filamentos a la corola y la dehiscencia de las anteras por hendiduras longitu-

dinales, forman una objeción de peso en contra de este punto de vista.

Además, las Lennoáceas tienen un estilo corto y sólido, un endotecio normalmente desarrollado, granos de polen separados uno de otro y una cobertura seminal formada por más de una capa. Svensson (1923) y Copeland (1935) consideran insostenible, por lo tanto, la ubicación de las Lennoáceas dentro de las Bicorneas, tanto embriológicamente como desde otros puntos de vista, y sugieren que sería más razonable colocarlas en las Tubiflorales como un suborden separado ocupando una posición primitiva.

Pasemos ahora a otro grupo, las Cactáceas. F. Vaupel (1925), en la última edición del *Pflanzenfamilien* de Engler y Prantl, dice que sería difícil encontrar una familia en el mundo vegetal cuya colocación ha sido objeto de tantos gustos individuales como ésta. Wettstein las colocó en las Centrospermales y Engler-Prantl en un orden separado, las Opuntiales, cerca de las Pasifloráceas. Hutchinson ha creado el nuevo orden Cactales y lo ha colocado vecino a las Cucurbitales.

El punto de vista del gran sistemático vienés ha sido definitivamente confirmado por la labor de los embriólogos Mauritzon (1934) y Neumann (1935). A pesar de que nuevas investigaciones en esta familia serían de gran interés, parecen estar bien establecidas las siguientes características.

1. Tapete secretor de origen parietal.
2. Formación polínica simultánea.
3. Granos de polen trinucleados en el momento de la salida de la antera.
4. Ovulos campilótropos con nucelos fuertemente curvados y macizos.
5. Dos tegumentos; los labios hinchados del interno, que forma el micrópilo, salen hacia afuera aproximándose al funículo.
6. La célula hipodérmica arqueosporica se divide y forma una célula parietal.
7. Presencia de una capucha nucelar formada por divisiones periclinales de las células de la epidermis nucelar.
8. Saco embrionario del tipo normal.

Varios otros caracteres, a los que hace referencia Fr. Neumann, llevan a la conclusión de que las Cactáceas pertenecen a las Centrospermales y forman una suerte de puente entre Aizoáceas y Portulacáceas. Un hecho interesante del que varios investigadores no se apercibieron pero que, a pesar de lo cual es de considerable importancia, es la presencia, en la parte calazar del óvulo, de un

"Holhraum" (1) o "Luftspalt" entre los dos tegumentos y a veces también entre el tegumento interno y el nucelo. Esto es muy característico de un número de otras familias pertenecientes a las Centrospermales y su presencia en las Cactáceas es, por lo tanto, de gran significancia.

Por otra parte, una comparación de la embriología de las Cactáceas con la de las Pasifloráceas ofrece tan poca semejanza que parece muy inverosímil la existencia de una estrecha afinidad.

Consideremos ahora las Onagráceas. Desde hace tiempo se consideraba que el género *Trapa* ocupaba una posición algo incierta. Todas las plantas de esta familia hasta ahora investigadas tienen saco embrionario monospórico tetranucleado; sólo *Trapa* tiene saco embrionario con ocho núcleos y un haustorio suspensor bien desarrollado. Desde el punto de vista embriológico esto sostiene la idea de separar este género en familia aparte, lo que ha sido ahora adoptado por algunos sistemáticos creando la familia Hidrocariáceas. Observando las relaciones de las Onagráceas con otras familias del orden Myrtales, parecería muy verosímil que han derivado de las Litráceas (Tischler, 1917) en las cuales las antípodas, por su condición de efímeras, muestran el camino hacia una completa omisión de la parte calazar del saco embrionario como ocurre en la condición tetranucleada de las Onagráceas. Entiendo que este punto de vista no ha sido negado por los sistemáticos.

En el laboratorio del Profesor Schnarf en Viena se han realizado importantes investigaciones acerca de la embriología de las Liliáceas y Amarilidáceas, que tienen gran valor en el estudio de las relaciones de las varias subfamilias y tribus incluidas en estas familias tan grandes y dificultosas.

La subfamilia *Lilioideae*, fué dividida por Engler (1888) en las tribus *Tulipeae* y *Scilleae*. Schnarf (1929) puntualizó las grandes diferencias embriológicas entre ellas y, en la segunda edición del "Naturlichen Pflanzenfamilien", Engler y Prantl (1931) removieron las *Scilleae* dándole el estado de una subfamilia independiente, las *Scilloideae*, de manera que el nombre *Lilioideae* es ahora sinónimo de las antiguas *Tulipeae*. Frl. Rosalie Wunderlich, una alumna del Profesor Schnarf, ha puntualizado de nuevo (1937) el gran contraste entre las dos (ver tabla debajo) e incluso insinuó la conveniencia de separarlas en dos diferentes familias. Puntualiza acertadamente que en más de un aspecto las *Lilioideae* parecen ser un grupo derivado mientras que las *Scilloideae* son más primitivas; estas últimas deben ser colocadas antes que aquéllas y no después como fué hecho por Engler y Prantl.

(1) Espacio hueco. — N. del T.

La doctora Wunderlich agrega más adelante que las *Scilloideae* pueden dividirse en dos tribus: una con endosperma del tipo de las Helobiales (*Ornithogalum*, *Muscari* y *Puschkinea*) que llama grupo *Ornithogalum* y la otra con tipo *Nuclear* incluyendo los géneros *Hyacinthus*, *Scilla*, *Camassia* y *Galtonia*.

SCILLOIDEAE	LILIOIDEAE
1. Célula parietal siempre presente en el óvulo.	Célula parietal ausente.
2. Saco embrionario del tipo Normal o, a veces, del tipo <i>Allium</i> .	Saco embrionario del tipo Fritillaria .
3. Endosperma del tipo Nuclear o del tipo Helobiales.	Endosperma del tipo Nuclear.
4. Embrión grande, ocupando casi la total longitud de la semilla.	Embrión pequeño (<i>Tulipa</i> , <i>Lilium</i> , <i>Fritillaria</i> , <i>Erythronium</i> , etc.) y ocupa solamente un pequeño espacio en la semilla.
5. Célula generativa pequeña, y delgada, que no se tiñe fácilmente con carmín acético.	Célula generativa grande y anchamente fusiforme, se tiñe fácilmente con carmín acético.
6. Núcleo masculino más o menos esférico.	Núcleo masculino más o menos alargado.
7. Número de cromosomas variable.	Número de cromosomas, generalmente 12.
8. Ráfides presente.	Ráfides ausentes.
9. Nectarios septales presentes.	Nectarios ausentes.

La posición sistemática de las Moringáceas ha sido siempre materia de duda. Las asombrosas observaciones de Rutgers (1923) acerca del saco embrionario y embrión de *Moringa oleifera* solamente aumentaron esta incertidumbre. Citó para esta planta la ausencia de la célula parietal en el óvulo y la presencia de un saco embrionario pentanucleado y un embrión con núcleos libres. Mi alumno profesor V. Puri de Meerut (1940), ha mostrado que la célula parietal está presente, el saco embrionario es del tipo normal 8-nucleado y que lo que Rutgers consideraba como embrión de núcleos libres es solamente un grupo de algunos núcleos endospermicos en el extremo micropilar del saco, no habiendo visto este autor la ovocélula fertilizada. Las semejanzas que las Moringáceas muestran con las Caparidáceas en lo que respecta a la embriología y morfología del carpelo hacen ver con certeza que su correcta posición se halla en el orden Rhoeadales y que el lugar asignado a esta familia por Hutchison, entre las Caparidáceas y Tovariáceas, es, por lo tanto, justificado.

Aunque provisionalmente colocadas entre las Rosales ha habido

siempre alguna duda respecto de las relaciones entre las Podostomáceas con otras familias de este orden. La extensa labor sobre la embriología de las Crasuláceas y Saxifragáceas realizada hace algunos años por Mauritzon (1933) ha puesto de manifiesto, sin embargo, algunas peculiaridades que hacen ver con certeza que las Podostomáceas son derivados apétalos muy reducidos de las Crasuláceas. La estructura peculiar de los óvulos de las Podostomáceas parece ser meramente el resultado de una continuación de la reducción ya observada en las Crasuláceas y en *Crassula aquatica* en particular, cuyo modo de vida es bastante similar a aquel de las Podostomáceas y que tiene el endosperma más reducido de las Crasuláceas, el que podría representar muy bien un estado transicional que lleva a una completa supresión de este tejido en las Podostomáceas. La presencia de un haustorio del suspensor muy desarrollado constituye una semejanza sobresaliente entre las dos familias y, en la opinión de Mauritzon (1939:38), "ofrece elocuente prueba" de su afinidad "como para convencer muchos dudosos".

Es posible agregar numerosos ejemplos donde la embriología ha rendido un señalado servicio a la botánica sistemática, pero consideraciones de tiempo y espacio me impiden citarlas aquí. Creo que ya hemos arribado a un estado en el que debemos tratar de tener una fórmula embriológica para cada familia como un suplemento de la bien conocida fórmula floral tan comúnmente usada por los sistemáticos. Para hacer más claro lo que quiero expresar doy más abajo la fórmula embriológica de la familia Alismáceas, con la cual estoy particularmente familiarizado con motivo de la labor efectuada en ella por mi discípulo doctor B. M. Johri, de Agra, y más tarde por Balwant Singh y por mí (Maheshwari and Singh, 1943) en Dacca.

ANTH.-TAP. (ameboidal); DIV. OF P.M.C. (suc.); P. (3-nucl.); OVULE (2-teg.; anat.); PAR. CELL. (ausente); E. S. (T. *Allium*); END. (T. He. o Nu.); EMB. (T. *Sag.*).

Lo cual expresado en castellano significa que el tapete de la antera es del tipo ameboidal; las divisiones de la célula madre de polen son sucesivas; los granos de polen son trinucleados en el momento de la salida de la antera; el óvulo es anátropo y tiene dos tegumentos; la célula arquespórica primaria funciona directamente como célula madre megaspórica y no forma ninguna célula parietal; el desarrollo del saco embrionario es del tipo *Allium*; el endosperma es del tipo de las Helobiales o Nuclear; y el embrión es del tipo de *Sagittaria*.

Por medio de nuevas abreviaciones sería posible incluir esta información en un espacio aún más corto, hacer otras mejores e idear una serie de símbolos que podrían ser aceptados internacio-

nalmente. Sugiero que este punto sea discutido, por aquellos que están interesados, en las páginas de una de nuestras revistas mensuales como *Current Science*.

El embriólogo admitirá, sin embargo, que no tiene pretensiones de erigir un esquema filogenético propio. Existen, en verdad, algunas limitaciones precisas en el método embriológico pues debido a la evolución paralela, convergente y regresiva, caracteres embriológicos similares pueden encontrarse a menudo en grupos muy separados y, si se quisiera hacer un sistema de clasificación basado solamente en esas consideraciones, se obtendrán resultados casi fantásticos. Pero, con las líneas principales de la clasificación filogenética ya esbozada por el sistemático, es posible para el embriólogo, el citólogo y el anatomista usar esto como base y ayudar a aquél perfeccionarlo. Un sistema natural tiene que ser descubierto (ya que existe) y no inventado. Para poder lograr esto tenemos que realizar verdaderas y hábiles pesquisas y tomar la ayuda de cada rama de la botánica. Una vez que un grupo haya sido colocado en su verdadero lugar, cada carácter que se vaya estudiando servirá solamente para reafirmar su posición. Por otro lado, si hay discrepancias, se aclarará el problema de una manera más evidente por el estudio de sus estructuras internas (ya que éstas están menos influenciadas por el ambiente) que por el de las externas.

Entiendo que en algunos de los grandes herbarios de Estados Unidos de América se está tratando de conservar junto con los ejemplares secos una preparación o dos que muestran las características estructurales de su madera. Este esfuerzo laudable debería extenderse aún más de manera de poder tener una media docena de preparaciones del polen, óvulo y semilla.

EMBRIOLOGIA EXPERIMENTAL Y APLICADA

La embriología aplicada se ha desarrollado en su mayor parte durante las dos últimas décadas. Es difícil tratar bien aquí este asunto porque, a pesar de estar todavía en su infancia, tiene ya una bibliografía tan voluminosa como para casi hacer imposible una revisión de pocas páginas. Quedaré satisfecho, por lo tanto, con sólo indicar algunas de las principales ramas en las que se ha trabajado en este campo.

Antes de que pueda realizarse cualquier mejoramiento de nuestras plantas agrícolas merced a los métodos fitotécnicos, es necesario poseer, en cada caso, un conocimiento completo del comportamiento de la flor en su desarrollo y en la fructificación. De la mayor importancia son: el estudio de la viabilidad del polen y las óptimas condiciones para su almacenamiento y germinación; la

receptividad del estigma; la velocidad de crecimiento del tubo polínico en diferentes condiciones de temperatura y humedad; el intervalo entre polinización y fertilización y la manera como puede ser influenciado por las condiciones externas; y la cantidad de polen necesaria para una buena fructificación.

En América y Rusia se está realizando considerable labor de esta naturaleza teniendo en cuenta que es indiscutible su inmenso valor en los programas fitotécnicos.

Se dice que los árabes guardaban el polen del datilero de un año para el otro de manera de asegurar la producción de dátiles aún en el caso posible de que las flores masculinas no se desarrollaran o de que las femeninas lo hicieran precozmente. Si tenemos éxito al crear condiciones favorables de temperatura y humedad para almacenar polen de otras plantas cultivadas que normalmente no vive tanto, estaríamos capacitados para cruzar dos variedades que florecen en fechas muy distantes o que están separadas por distancias considerables una de la otra. En el último caso sería posible transportar el polen por vía aérea desde un lugar al otro. Debemos tener esperanzas en la posibilidad de abrir uno o varios "bancos de polen" en cada país, en los cuales el polen de casi todas las plantas más importantes económicamente sería almacenado en condiciones óptimas y suministrado gratis o a módicos precios a investigadores de reconocida capacidad.

La esterilidad y la ausencia de fructificación son causadas a menudo por un lento desarrollo del tubo polínico. Las flores no permanecen sobre la planta durante un período indefinido y si la fertilización no se lleva a cabo dentro de un tiempo razonable, que varía según la especie, se produce una abscisión en la base del estilo y no puede formarse el fruto. La polinización prematura, así como la tardía, tienen el mismo resultado y por lo tanto necesitamos para todos nuestros frutales y cereales informaciones completas acerca de la velocidad de crecimiento del tubo polínico y del momento en que el estigma se halla más receptivo.

También deben estudiarse en forma más completa las óptimas condiciones de germinación. El descubrimiento de Tischler (1910) de que gran parte del polen de ciertas especies de *Cassia* cultivadas en Buitenzorg no se desarrolla sin un suministro exterior de diastasas nos demuestra la necesidad de una labor de esa índole desde varios puntos de vista.

Otro aspecto de embriología aplicada es un estudio de la posibilidad de obtener la fructificación sin la formación de semillas que generalmente va asociada. Existe gran número de frutas de las que el pericarpio es la principal parte comestible y la presencia de semillas no es necesaria ni deseable. Se ha observado que en

muchos casos no es necesario fertilizar la ovocélula y que mediante la aplicación de extracto de polen se suministra al ovario el estímulo necesario para un desarrollo ulterior. Esto condujo a un análisis químico del polen, lo que a su vez abrió el camino para la inducción de una partenocarpia artificial mediante el uso de hormonas de crecimiento (para bibliografía ver Maheshwari, 1940; Gustafson, 1942).

Un trabajo muy importante fué publicado en 1928 por C. A. Jörgensen, que mostró la manera de inducir la partenogénesis en las Fanerógamas. Polinizó los estigmas de *Solanum nigrum* con polen de otras especies del género. La mayor parte de los frutos no poseían semillas pero se encontraron unos pocos en los que se habían formado 2 a 8 semillas, las que dieron lugar a plantas haploides de *Solanum nigrum*. Un estudio embriológico demostró que en ciertos casos el polen extraño había germinado con éxito y los tubos polínicos habían alcanzado el saco embrionario, pero el núcleo masculino que entra en la ovocélula finalmente se desintegra y desaparece. La ovocélula entonces se transforma en embrión, estimulada sin duda por la entrada del núcleo masculino. Las plantas producidas por las semillas obtenidas son, por lo tanto, haploides muy parecidos al progenitor materno. En otros casos, aparentemente, la gameta masculina sola parece dar origen al embrión, a lo menos por lo que se puede inferir de los caracteres de los descendientes que recuerdan los del padre pero, por lo que entiendo, los procesos citológicos y embriológicos que llevan a esta condición son todavía desconocidos. La labor de Jörgensen señaló el camino para la producción artificial de haploides en una cantidad de especies y razas. A pesar de ser débiles y sin valor en sí mismos, los haploides son de gran utilidad para darnos un conocimiento de la constitución genética de la variedad progenitora y para la producción de diploides homocigotas por una subsiguiente duplicación de cromosomas.

Los efectos de los rayos X, del tratamiento con colchicina y exposición a temperaturas extremas en el curso normal de desarrollo, son otros aspectos de reciente investigación citoembriológica, que son imposibles de tratar aquí. Es necesario solamente hacer notar que mientras que se ha realizado un estudio intenso sobre la manera en que estos agentes influyen las divisiones mitótica y meiótica ordinarias, todavía estamos en la oscuridad respecto de su efecto sobre la megasporogénesis, fertilización y desarrollo de otras estructuras ovulares como el endosperma y el embrión (1).

(1) La importante labor que está siendo realizada por Blakeslee y otros sobre cultivo artificial de embriones transplantados puede ser consultada en cualquier otro lugar.

EL LUGAR DE LA EMBRIOLOGIA EN LA ENSEÑANZA DE LA BOTANICA

Al final de este esbozo pequeño e imperfecto de los fines y alcances de la investigación embriológica debemos considerar otro aspecto en el asunto; por ejemplo, su lugar en la enseñanza de la botánica. Es un hecho bien conocido que un estudio de embriología demanda un entrenamiento más completo en microtécnica que el que es comúnmente requerido por otras ramas de las ciencias botánicas, y es tal vez por esta razón que en nuestras aulas se emplea mucho tiempo en anatomía vegetativa y en varias Universidades poco o nada se muestra a los estudiantes concerniente al ciclo biológico de los Angiospermas. Se pierde así una gran oportunidad de entrenarlos en el arte de la observación, reconstrucción e interpretación crítica. Admitiendo que el advenimiento del micrótopo, como instrumento de precisión para hacer secciones seriadas, ha hecho tanto para el progreso reciente de esta ciencia, no debe pensarse por eso que es necesario en todos los casos un proceso complicado de fijación, deshidratación, inclusión, montaje, cortes y coloración. Con métodos más simples se puede ver y mostrar mucho también. Todos los estados de la microsporogénesis y de la maduración de los granos de polen pueden observarse haciendo "frotis" de material conveniente como *Tradescantia*, *Gloriosa*, etc., teñidos con violeta de genciana o Feulgen (para la técnica véase Darlington and La Cour, 1942). Es posible montar los granos de polen de *Ottelia* e *Hydrilla* en carmín acético y hacer una preparación en la que se distinguirán las células vegetativa y generativa, aún con poco aumento, en menos de cinco minutos. Las anteras de ejemplares de herbario son a menudo utilizables para estos propósitos (cfr. Leitner, 1938). Hace algunos años el doctor Wulff y yo (Maheshwari y Wulff, 1937) describimos un método para hacer montajes permanentes de tubos polínicos para mostrar la división de la célula generativa y la organización de las células masculinas. Las especies de *Impatiens* comúnmente cultivadas en los jardines son muy apropiadas para esto, ya que los granos de polen germinan rápido y muestran los estados deseados en sólo media hora. Algunas de las Pontederiaceas como *Monochoria*, y tal vez varias otras plantas, pueden ser igualmente apropiadas para estos fines. Con el uso de colorantes inocuos estas preparaciones de tubos polínicos podrían usarse para estudiar el movimiento del citoplasma y de las gametas masculinas.

Una observación de las etapas de la megasporogénesis y de la formación del saco embrionario implica grandes dificultades, ya que las células en estudio están encerradas en varias capas de otras células pertenecientes al nucelo y a los tegumentos, pero Hillary (1940) ha desarrollado recientemente una técnica por la cual ha

podido seguir, sin cortar secciones, el desarrollo del saco embrionario en *Lilium longiflorum* desde la célula madre megaspórica hasta el momento de la fertilización y más allá aún. Se extraen los óvulos del ovario y se remueve el tejido que los rodea tanto como es posible. Luego se los fija, se lavan y se tiñen con el reactivo de Feulgen en pequeños frascos o tubos. Del agua con SO₂ se transfieren a una gota de ácido acético colocados sobre una portaobjeto y se aplastan con un cubreobjeto. El autor presenta microfotografías de estas preparaciones, que muestran el núcleo y los cromosomas bien diferenciados en el citoplasma incoloro del saco embrionario.

En su trabajo sobre *Notonia grandiflora*, Ganesan (1939) usó un método similar con el objeto de seleccionar material en estado apropiado para el estudio de las divisiones de reducción en el óvulo. En este caso, se extrae un óvulo y se lo coloca en una gota de carmín acético mezclado con igual cantidad de safranina al 1 % en alcohol 50 %. Mediante un aumento gradual y suave de la presión sobre el cubreobjeto, el núcleo se libera del espeso tegumento y en alrededor de media hora el núcleo de la célula madre megaspórica se tiñe adecuadamente. Merced a este método el autor pudo ejercitarse acerca del momento de fijar el material y ahorrar mucho tiempo que, de otra manera, hubiera tenido que emplear si los cortes hubieran sido hechos al azar. El "método rápido para investigaciones embriológicas" de Poddubnaja-Arnoldi (1938) es esencialmente similar, excepto que ella recomienda una mezcla de carmín acético y glicerina. Ha podido seguir así el desarrollo hasta las primeras etapas de la formación del embrión en algunas plantas.

Material adecuado para observar el proceso de fertilización sin recurrir a los cortes de sección no se ha encontrado (1), pero podría probarse para este propósito plantas como *Torenia* y *Utricularia*, en las que el núcleo degenera precozmente y la parte superior del saco embrionario sale fuera del micrópilo de manera que está desnuda y, por lo tanto, más fácilmente observable. Los estilos y estigmas de *Portulaca*, *Ottelia* o *Monochoria* deberían también examinarse con el objeto de seguir el curso del tubo polínico desde el estigma hasta el óvulo. Un tratamiento con lactofenol y azul de algodón a menudo facilita esa observación.

El hecho de que ciertos aspectos interesantes de la embriología del endosperma pueden ponerse en evidencia más claramente mediante montajes "completos" de material apropiado y disecado que con secciones, ha sido demostrado por Kausik (1939) en su trabajo

(1) Se dice que *Monotropa* es muy favorable para este propósito, pero desafortunadamente no disponemos de material en este país, excepto en las montañas y otros lugares inaccesibles, y la planta no es cultivable debido a su hábito saprofítico.

sobre *Grevillea*. El doctor Kausik descubrió en esta planta una curiosa estructura "vermiforme", que llama "apéndice vermiforme" formada por la parte calazal del endosperma. Esto no lo notaron investigadores anteriores, pues ellos observaban solamente secciones, lo que naturalmente no alcanzaba a dar un cuadro completo e interpretativo de este órgano tortuoso.

Probablemente el estudio del desarrollo del embrión no pueda realizarse de otra manera que cortando secciones delgadas del óvulo, pero es posible que se descubra un material favorable para utilizar la técnica usada tan exitosamente por Buchholz (1938) en el estudio de la embriogenia de las Coníferas, por lo menos aunque sea para estudiar las últimas etapas de este proceso. Además, en ciertos casos, el tegumento seminal es tan transparente (B. G. L. Swamy me dice que así ocurre en muchas Orquídeas) que es posible ver el embrión en montajes completos de la semilla sin recurrir a los cortes.

Permítaseme explicar por qué estoy tan interesado en que los estudiantes corten secciones y preparen montajes completos o practiquen otros métodos de manera de ver el proceso de desarrollo de los gametófitos y embrión de las angiospermas en forma completa y como una parte esencial en todo curso de botánica. Hay muy pocas otras ramas de los estudios botánicos que puedan ofrecer una variedad similar de problemas técnicos y oportunidades para el desarrollo de la actitud crítica, que es la cualidad más importante que un joven investigador debe poseer. Espero ser disculpado por citar aquí el caso de un estudiante recién graduado como "Master" que me mostró con gran satisfacción un conjunto de preparaciones en las que él decía haber visto "todas" las etapas de desarrollo del saco-embriionario: 1-nucleado, 2-nucleado, 3-nucleado, 4-nucleado, 5-nucleado, 6-nucleado, 7-nucleado y 8-nucleado. Cuando las preparaciones fueron observadas se encontró que todas las secciones eran de sacos embrionarios maduros, pero como los núcleos se habían desparramado en varias secciones, ellos fueron contados como vinieron, algunos aquí y otros allá, e interpretados como etapas en desarrollo de un saco embriionario. Además, hay muchos estudiantes que salen de un curso universitario con la impresión, formada a través del estudio de las figuras de texto, de que los tegumentos son procesos laterales desarrollados a la derecha y a la izquierda del nucelo, a pesar de que una sección transversal del óvulo o un montaje completo del mismo los convencerían fácilmente de que no es así.

Quisiera agregar que no sólo es el estudiante quien comete errores; aún el investigador experimentado puede incurrir en interpretaciones falsas que a veces llegan a arruinar su reputación de hombre de ciencia. Existen realmente tantas trampas en la inter-

pretación correcta del material que el embriólogo debe permanecer tan atento y alerta como el que estudia los fósiles. Como ejemplo debe citarse primeramente el caso del saco embrionario de *Lilium*, cuyo desarrollo fué repetida e intensamente estudiado por investigadores competentes como Strasburger, Coulter, Mottier, Guignard y otros. Sin embargo, todos ellos estaban errados, como lo demostró la excelente labor de Bambacioni (1928) algunos años más tarde. El saco embrionario de *Plumbagella*, considerado como el más reducido de las angiospermas, se considera ahora como una modificación del tipo de *Fritillaria* y *Lilium* (Fagerlind, 1938; Boyes, 1939). En *Plumbago* también se ha demostrado que tiene un desarrollo muy diferente del que fué originalmente descrito por Dahlgren (ver Haupt, 1934) y esto ha sido ahora confirmado para otro miembro de la misma familia, *Vogelia indica*, que se encuentra en Rajputana (Mathur y Khan, 1941), Sánchez (1938) recientemente describió en *Euphorbia heterophylla* un saco embrionario tetraspórico que en una reinvestigación se ha visto pertenece al tipo normal monospórico (Maheshwari, 1942). Además, el saco embrionario de *Rudbeckia*, en la que Palm (1934) creyó haber encontrado un tipo enteramente nuevo se ha visto que corresponde al bien conocido tipo de *Fritillaria* (Maheshwari y Srinivasan, 1944).

Otro tipo de error frecuente es la equivocación de tomar el tegumento por nucelo o viceversa. Recientemente, en 1938, Houk cayó en ese error en el caso del óvulo de *Coffea* y en su confusión establecía que el tejido debía ser considerado como un "tegumento-nucelo". Joshi (1938), Mendes (1941) y varios otros investigadores han demostrado que el nucelo y tegumento se forman normalmente pero que aquél pronto desaparece como es común en la mayor parte de las Simpétalas. Un error similar parece haber sido cometido por Pannochia-Laj (1938) al decir que en *Lochnera rosea* el óvulo es peculiar y que no es posible delimitar el nucelo del tegumento. En otro género *Fouquieria*, la estructura que se suponía era un nucelo macizo es realmente el tegumento interno, en tanto que aquél es estremadamente reducido y efímero (véase Khan, 1943). Evidentemente el doctor Woodcock (1943) también se ha equivocado cuando dice que en *Ipomoea rubro-coerulea* el óvulo "no tiene tegumento diferenciado" y el micrópilo está formado por una "invaginación en el extremo del óvulo cerca del funículo" (ver Maheshwari, 1944, b).

El origen de los procesos hautoriales en el óvulo ha sido otra fuente de errores y malas interpretaciones. Mencionaremos solamente dos de esos: Heinricher (1931-32), en su monografía sobre el género *Lathroea*, afirmaba que los haustorios micropilares están formados por las sinérgidas y los calazares por las células antípodas. Esto fué enseguida discutido y desaprobado por Glisic (1932), que hizo

un completo estudio de *Lathroea squamaria* y encontró que ambos haustorios están formados por el endosperma. En error similar incurrió G. O. Cooper (1942) trabajando en *Lobelia cardinalis*, como fué comentado hace pocos meses (Maheshwari, 1944 a).

Sin citar más ejemplos concluiré esta parte de mi discurso diciendo que si bien el trabajo de laboratorio en esta materia requiere gran energía y plenitud de recursos de parte del profesor, éstos no deben ser escatimados, ya que a través de ellos el alumno recibe un estímulo tal para su desarrollo mental que seguramente le será muy provechoso en su futura carrera.

EL FUTURO

Y ahora entramos en el futuro.

Algunos dicen que los días de la embriología descriptiva ya han quedado atrás. Esto está lejos de ser verdad en mi opinión. Necesitamos más de esta investigación y así continuaremos largo tiempo. Lo que necesitamos poner de relieve, sin embargo, es que las descripciones deben ser completas y cuidadosas, y las interpretaciones verificadas lo más críticamente posible con preparaciones de la mejor calidad. Como he mencionado antes, se pueden esperar resultados de gran valor si la atención se concentra en el estudio comparativo de un solo aspecto del ciclo biológico, es decir, gametófito masculino, óvulo, saco embrionario, tubo polínico, etc. Cada uno de éstos requiere el estudio de gran cantidad de bibliografía y a veces una técnica diferente de la que se usa para los otros.

Con respecto a la embriología filogenética existe vasto campo de acción en nuestro país, porque tenemos representantes de gran número de familias, en India, Burma y Ceilán, que han recibido poco o nada de atención o que merecen estudios más intensos que los que sobre ellas se han realizado. Mencionaré debajo los nombres de algunas, pero la lista no es completa y podría ser ampliada:

Aristolochiaceae	Loranthaceae	Cyperaceae
Balanophoraceae	Magnoliaceae	Dioscoreaceae
Berberidaceae	Myristicaceae	Eriocaulaceae
Burseraceae	Myrsinaceae	Flagellariaceae
Callitrichaceae	Nepenthaceae	Haemodoraceae
Ceratophyllaceae	Nymphaeaceae	Juncaceae
Cornaceae	Pittosporaceae	Lemnaceae
Crypteroniaceae	Podostemaceae	Marantaceae
Dilleniaceae	Salvadoraceae	Najadaceae
Dipterocarpaceae	Simarubaceae	Palmaceae
Droseraceae	Sterculiaceae	Pandanaceae
Ebenaceae	Symplocaceae	Stemonaceae
Flacourtiaceae	Thymelaeaceae	Triuridaceae
Fumariaceae	Zygophyllaceae	Xyridaceae
Hippocrateaceae		Zingiberaceae

Una investigación completa de tantas familias requiere mucho tiempo y paciencia y la participación de un conjunto de investigadores entrenados convenientemente en los métodos embriológicos. Afortunadamente, tenemos un buen número de calificados embriólogos en Mysore, Bangalore, Benares, Annamalainagar, Poona, Madras, Agra, Meerut, Calcuta y otros lugares y me aventuro a creer que, con la cooperación de alguno de nuestros colegas de Europa y América, podremos preparar en este país una nueva "Comparative Embryology of Angiosperms" redactada más o menos en la forma de la gran obra de Schnarf (ahora con quince años de antigüedad). Como la bibliografía en el asunto ya es demasiado vasta como para ser revisada de manera satisfactoria por una sola persona, cada investigador escribirá una relación de la embriología del grupo particular con el cual se halle más familiarizado como resultado de sus propias investigaciones. Estudiosos de la estructura de la madera como Record, Bailey y Wetmore, de cromosomología como Tischler, y de anatomía floral como Eames y Arber están trabajando con la misma finalidad en sus respectivas materias. Espero que algunos de los aquí presentes serán el día en que sean muy pocas las familias de Antófitas cuya posición sistemática esté determinada en forma conjetural y, de cualquier manera, venga esta situación más pronto o más tarde, debemos trabajar esperanzados hasta lograrla.

Un hecho que debe ser notado en conexión con todo esto es que a pesar de que el embriólogo corta secciones de la flor en varios estados de desarrollo, frecuentemente confina su atención al desarrollo y organización del saco embrionario y los cambios subsecuentes que ocurren *dentro* de él o a un estudio de las divisiones meióticas en las células madres del polen, mientras que la estructura de la antera y de la pared del ovario, la placentación, los tegumentos, el nucelo y la chalaza se describen de una manera precipitada o superficial o no se describen para nada. Esto es lamentable porque todos ellos llevan caracteres de gran importancia sistemática. La estructura de la semilla y del fruto recibe aún menor atención, probablemente por la dificultad de seccionarlos, pero un uso adecuado del ácido fluorhídrico diluido puede ablandarlo suficientemente, en muchos casos, sin causar apreciable daño a los tejidos.

Llegamos, finalmente, a una nueva ciencia, la embriología experimental. Este es un campo más difícil, pero lleno de promesas en muchos sentidos. Como alguien dijo una vez: ¡El fitotecnista coloca polen en el estigma y "ruega" para que el ovario resulte fecundado! Para una explicación científica de sus éxitos y fracasos, y para encontrar el camino y medios de aumentar aquéllos y evitar estos últimos, debe recurrir al citólogo y al embriólogo. La labor,

comenzada en años recientes, acerca del efecto de los rayos X, calor, productos químicos, etc., en la inducción artificial de mutaciones está todavía en su infancia y nos ofrece grandes posibilidades. En este punto el fitotecnista, el citólogo, el embriólogo y el fisiólogo deben unir sus esfuerzos de manera de que no sólo obtengamos los máximos resultados de lo que ya tenemos sino que también podamos obtener nuevas y mejores variedades de plantas y entonces acrecentar la salud y felicidad del mundo.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. BUCHHOLZ, J. T. (1938), "Dissection, staining and mounting of the embryos of conifers", *Stain Tech.*, 13, 53-64.
2. COOPER, G. O. (1942), "Microscopogenesis and development of seed in *Lobelia cardinalis*", *Bot. Gaz.*, 104, 72-81.
3. COPELAND, H. F. (1935), "The structure of the flower of *Pholisma arena-rium*", *Amer. Jour. Bot.*, 22, 366-83.
4. DARLINGTON, C. D. and La Cour, L. (1942), "The Handling of Chromosomes" George Allen & Unwin Ltd., London.
5. GANESAN, L. (1939), "Cytological studies in a chromosome ring-forming diploid *Notonia grandiflora* DC.", *Jour. Genetics*, 38, 493-516.
6. GLISIC, L. M. (1932), "Zur Entwicklungsgeschichte von *Lathroea squamaria* L.", *Bull. Inst. Jard. Bot. Univ. Beograd*, 2, 20-56.
7. GUSTAFSON, F. G. (1942), "Parthenocarp: natural and artificial", *Bot. Rev.*, 8, 599-654.
8. HEINRICHER, E. (1931), "Monographie der Gattung *Lathraeeae*", Jena.
9. HILLARY, B. B. (1940), "Use of the Feulgen reaction in cytology II", *Bot. Gaz.*, 102, 225-35.
10. HOUK, W. G. (1938), "Endosperm and perisperm of coffee with notes on the morphology of the ovule and seed development", *Amer. Jour. Bot.*, 25, 56-61.
11. HUTCHINSON, J. (1926, 1934), "The Families of Flowering Plants", Vols. I and II, London.
12. JOSHI, A. C. (1938), "A note on the morphology of the ovule of Rubiaceae with special reference to cinchona and coffee", *Curr. Sci.*, 7, 236-37.
13. KAUSIK, S. B. (1939), "Dissection and preparation of whole mounts of endosperm from the seeds of *Grevillea* (Proteaceae)", *Stain Tech.*, 14, 43-46.
14. KHAN, REAYAT (1943), "The ovule and embryo-sac of *Fouquieria*", *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, 9, 253-56.
15. LEITNER, J. (1938), "Karminessigsäure als Hilfsmittel zur Untersuchung des Inhaltes reifer, vollkommen ausgetrockneter Pollenkörner", *Zeitschr. wiss. Mikr.*, 55, 48-50.
16. MAHESHWARI, P. (1937, "A critical review of the types of embryo-sacs in angiosperm", *New Phytol.*, 36, 359-417.
17. ——— (1940), "The role of growth hormones in the production of seedless fruits", *Sci. & Culture*, 6, 85-89.

18. ——— (1941), "Recent work on the types of embryo-sacs in Angiosperms; a critical review", *Jour. Ind. Bot. Soc.*, 20, 229-61.
19. ——— (1942), "The embryo-sac of *Euphorbia heterophylla* L. — a reinvestigation", *Proc. Ind. Acad. Sci.*, B, 15, 158-66.
20. ——— (1944a), "The origin of the haustoria in the ovule of *Lo-belia*", *Jour. Ind. Bot. Soc.*, 23, 78-81.
21. ——— (1944b), "The seed structure of *Ipomoea*, a criticism", *Sci. & Culture*, 9, 557.
22. ——— and SINGH, B. (1943), "Studies in the family Alismaceae, V. The embryology of *Machoeccarpus californicus* (Torr.) Small.", *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, 9, 311-22.
23. MAHESHWARI P. and SRINIVASAN, A. R. (1944), "A contribution to the embryology of *Rudbeckia bicolor* Nutt", *New Phytol.* 43, 135-42.
24. ——— and WULFF, H. D. (1937), "Recent advances in microtechnic I. Methods of studying the development of the male gametophyte of Angiosperms", *Stain Tech.*, 12, 61-70.
25. MENDES, A. J. T. (1941), "Cytological observations on *Coffea* IV. Embryo and endosperm development in *Coffea arabica* L.", *Amer. Jour. Bot.*, 28, 764-39.
26. NEUMANN, M. (1935), "Die Entwicklung des Pollens, der Samenanlage und des Embryosackes von *Pereskia amapola* var. *argentina*", *Oesterreich, bot. Zeitschr.*, 84, 1-30.
27. PANNOCHIA-LAJ, F. (1938), "Embriologia e cariologia di *Lochnera rosea* L.", *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 45, 122-30.
28. PODDUBNAJA-ARNOLDI, V. (1938), "A rapid method of embryological investigation", *Jour. Bot. U.R.S.S.*, 23, 349-57.
29. PURI, V. (1941), "The life-history of *Moringa oleifera* Lamk.", *Jour. Ind. Bot. Soc.*, 20, 263-84.
30. SANCHEZ, L. T. (1938), "Embryo-sac development in *Euphorbia heterophylla* Linn.", *Univ. Philippines Nat. & Appl. Sci. Bull.*, 6, 59-75.
31. SCHNARF, K. (1929), "Embryologie der Angiospermen", *Borntraeger*, Berlin.
32. ——— (1929), "Die Embryologie der Liliaceae und ihre systematische Bedeutung", *Sitzb. d. Akad. d. Wiss. Wien, math-nat. Kl.*, 138, Abt. I, 69.
33. ——— (1931), "Vergleichende Embryologie der Angiospermen", *Borntraeger*, Berlin.
34. ——— (1933), "Die Bedeutung der embryologischen Forschung für das natürlich System der Pflanzen", *Biol. Gen.*, 9, 271-88.
35. TISCHLER, G. (1910), "Untersuchungen ueber den Särkegehalt des Pollen tropischer Gewächse", *Jahrb. wiss. Bot.*, 47, 219-42.
36. WOODCOCK, E. F. (1943), "Seed development in the morning glory (*Ipomoea rubro-coerulea* Hook.)", *Papers Michigan Acad. Sci. Arts & Lett.*, 28, 209-12.
37. WULFF, H. D. and MAHESHWARI, P. (1938), "The male gametophyte of angiosperms (a critical review)", *Jour. Ind. Bot. Soc.*, 17, 117-40.
38. WUNDERLICH, R. (1937), "Zur vergleichenden Embryologie der Liliaceae-Scilloideae", *Flora N. F.*, 32, 48-90.

Universidad de Delhi, India.

TERRITORIOS FITOGEOGRAFICOS DE LA REPUBLICA ARGENTINA *

Por ÁNGEL LULIO CABRERA

Uno de los primeros pasos que suelen darse al estudiar la vegetación de un país es dividir éste en territorios fitogeográficos de categorías gradualmente subordinadas, categorías que reciben diferentes denominaciones según los diversos autores y cuyos límites varían también de acuerdo al criterio que se haya seguido para trazarlos. Cuanto mejor conocida es una región, más uniformes y estables son los conceptos sobre su fitogeografía. Los territorios fitogeográficos no son, en efecto, divisiones más o menos caprichosas, hechas a gusto de cada autor para subdividir la vegetación de un país, sino que se trata de territorios reales cuyos límites, netos o difusos, están determinados por causas climáticas, edáficas y geológicas. Cuanto mejor conocidas son la climatología y paleoclimatología, la edafología y la historia geológica de una región, más exactamente podrán ser delimitados sus territorios fitogeográficos.

En la República Argentina se han realizado numerosos intentos en tal sentido que contienen indudables aciertos y también, según mi opinión, conceptos que deben ser modificados de acuerdo con los conocimientos actuales sobre nuestra vegetación y nuestra flora.

En estas notas doy un breve resumen de mis ideas al respecto, ideas que, frecuentemente, coinciden con las ya expuestas por uno u otro autor.

CRITERIO SEGUIDO

He considerado que, hasta tanto que conozcamos detalladamente la composición y dinamismo de nuestras comunidades vegetales, el único sistema que puede emplearse con éxito para delimitar territorios fitogeográficos es el florístico, tomando en cuenta, primeramente, los elementos componentes de las comunidades que se suponen climáticas. Se da importancia a los endemismos de familias y de géneros, y en menor grado a los de especies que, con frecuencia, no tienen significado alguno.

* Resumen de un estudio a publicarse en las Notas del Museo de La Plata.

CATEGORIAS DE LOS TERRITORIOS

Ante la anarquía reinante al respecto (1) he debido adoptar las categorías que me han parecido más adecuadas o más usadas, de acuerdo a la siguiente escala:

1. REGION

= Florenreich (Engler), Kingdon (Good), Realm (Turrill).

La Región es la división fitogeográfica de mayor amplitud. Reúne grupos de Dominios íntimamente relacionados entre sí por la composición y la historia de sus floras, poseyendo endemismos de gran importancia: Familias, Subfamilias, Tribus, etc.

2. DOMINIO

= Florengebiet (Engler), Region (Good, Turrill), Province (Braun-Blanquet).

El Dominio es la división fundamental de una región geográfica. Se basa en la predominancia de ciertas familias pobremente representadas en otros Dominios, y en el endemismo de géneros y especies que desempeñan un papel importante en la composición de la Flora.

3. PROVINCIA

= Sector (Gaussen, Braun-Blanquet).

La Provincia es una subdivisión del Dominio basada en el endemismo de especies importantes y en la predominancia de ciertos géneros pobremente representados en otras provincias.

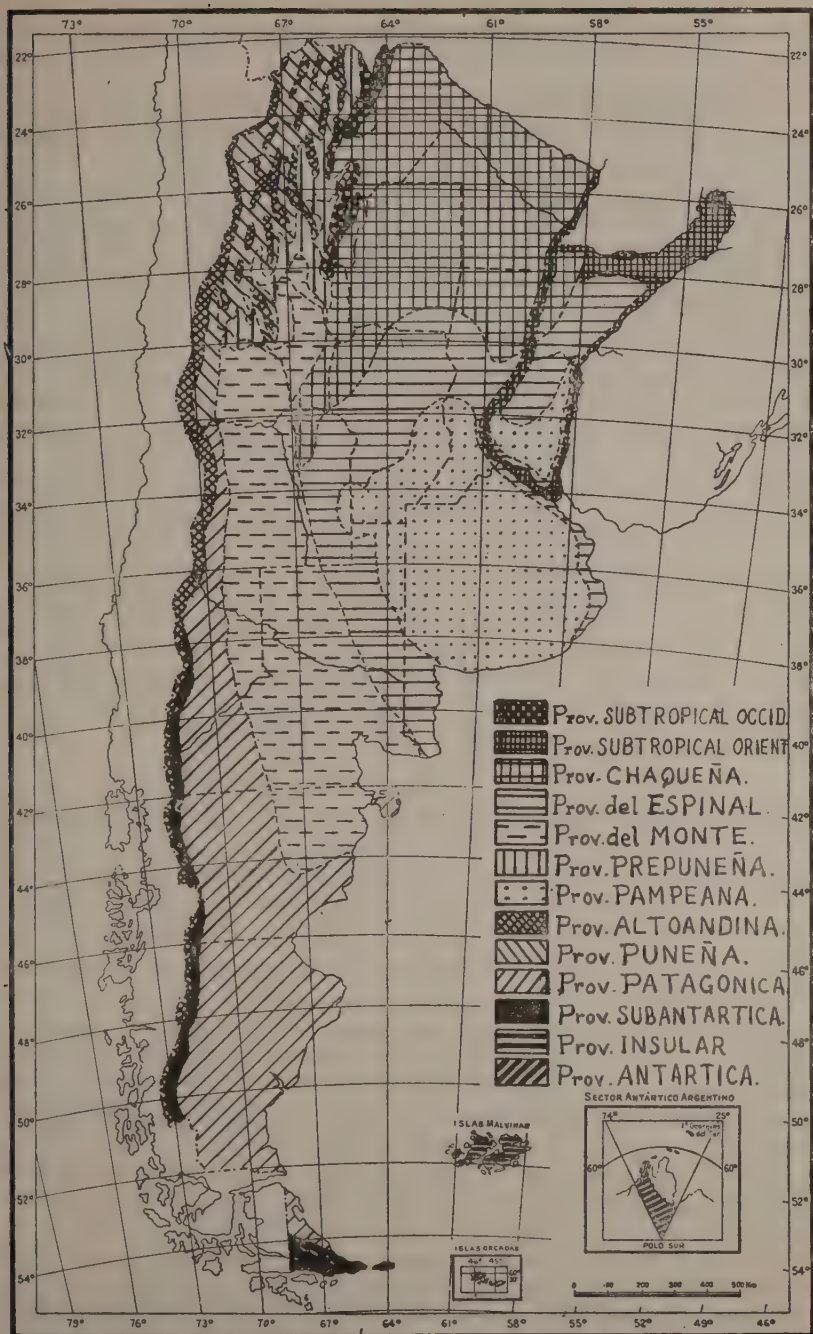
4. DISTRITO

El Distrito se caracteriza por la predominancia de ciertas especies en la comunidad climax (o subclimax).

NOMENCLATURA

Como la división de la República Argentina en territorios fitogeográficos adoptada difiere en muchos puntos de las propuestas por otros autores, he debido variar en muchos casos la nomenclatura. Al elegir un nombre, he tratado de evitar que los Dominios, Provincias y Distritos que se extienden más allá de las fronteras políticas de nuestro país, lleven denominaciones con significado geográfico-político que impedirían su uso en los países vecinos. No así en algunos distritos que sólo se hallan en la República Argentina.

(1) Engler (1936) habla de Florenreiche, Florengebiete, Provinz, Untervinz (Zonen). Turrill (1939) reconoce: Realm, Region, Division or Province. Gaussen (1933) indica: Region, Domaine, Secteur. Good (1947) acepta Kingdom, Region. Braun-Blanquet (1932) nos habla de Region, Province, Sector, Subsector, District, Subdistrict.



TERRITORIOS FITOGEOGRAFICOS REPRESENTADOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA

I. Región Neotropical.

A. Dominio de la América Subtropical.

1. Provincia Subtropical Occidental.
2. Provincia Subtropical Oriental.

B. Dominio Chaqueño.

1. Provincia del Chaco.
2. Provincia del Espinal.
3. Provincia Prepuneña.
4. Provincia del Monte.
5. Provincia Pampeana.

C. Dominio Andino.

1. Provincia Altoandina.
2. Provincia Puneña.
3. Provincia Patagónica.

II. Región Austral.

A. Dominio Subantártico.

1. Provincia Subantártica.
2. Provincia Insular.

B. Dominio Antártico.

1. Provincia Antártica.

I. REGION NEOTROPICAL

A. DOMINIO DE LA AMERICA SUBTROPICAL

Este Dominio ocupa una superficie muy reducida en la República Argentina: una estrecha faja en el noroeste del país a lo largo de los primeros contrafuertes de la Cordillera, y la Gobernación de Misiones y el norte de Corrientes en la parte nordeste de la República. El clima de estas regiones es cálido y húmedo. El tipo predominante de vegetación es la selva, con gran densidad de vegetación y flora riquísima.

Familias características: Hymenophyllaceae (1), Cyatheaceae (1), Parkeriaceae, Araceae, Mayacaceae, Xyridaceae, Eriocaulaceae, Musaceae, Zingiberaceae, Marantaceae, Piperaceae, Juglandaceae, Betulaceae, Moraceae, Annonaceae, Lauraceae, Erythroxylaceae, Meliaceae, Vochisiaceae, Aquifoliaceae, Hippocrateaceae, Icacinaceae, Tiliaceae, Caricaceae, Begoniaceae, Combretaceae, Melastomaceae, Sapotaceae, Symplocaceae, Styracaceae, Cochlospermaceae.

Familias de importancia: Gramineae: Bambusae, Palmae, Bromeliaceae, Orchidaceae, Polygonaceae, Lauraceae, Leguminosae, Euphorbiaceae, Anacardiaceae, Sapindaceae, Boraginaceae, Bignoniaceae, Rubiaceae.

1. PROVINCIA SUBTROPICAL OCCIDENTAL

SINONIMOS MAS IMPORTANTES: Formación Subtrópica (Lorentz,

-
- (1) Se halla también en el Dominio Subantártico.

1876), Formación Subtropical (Holmberg, 1898), Bosques serranos subtropicales del noroeste (Kühn, 1930), Bosques Subtropicales higrofilos (Hauman, 1920), Selva Tucumano-boliviana (Hauman, 1931), Selva subtropical tucumano-boliviana (Parodi, 1934), Selva subtropical serrana (Frenguelli, 1941), Selva tucumano-boliviana (Castellanos y Pérez, 1941), Provincia Tucumano-boliviana (Castellanos y Pérez, 1944), Selva tucumano-boliviana (Parodi, 1945).

AREA. — Se extiende en una estrecha faja por las quebradas y montañas bajas del extremo norte de Salta (Departamento de Orán), por el este de Jujuy, y nuevamente por el centro de Salta (hacia el meridiano 65), por el centro de Tucumán, hasta el este de la Provincia de Catamarca (paralelo 28°). En su parte este limita con el Dominio Chaqueño y al oeste con la Provincia Prepuneña, perteneciente al mismo Dominio. Altitudinalmente se extiende hasta cerca de los 2.000 metros sobre el mar, pero esta cifra varía con la latitud y con la morfología del terreno.

CLIMA. — Cálido y húmedo, con lluvias principalmente en el verano y heladas durante el invierno. Precipitaciones hasta 2.000 mm. anuales y tal vez más.

	T.med. °C	Máx.med. °C	Mín.med. °C	Máx.ab. °C	Mín.ab. °C	Heladas Meses	Lluvia mm.
Orán	21.4	29.8	15.6	45.9	-2.2	VI-VIII	840
Villa Nougés	13.9	18.7	10.8	34.0	-5.0	V-XI	1437

SUELO. — Humífero, generalmente con rocas a medio desintegrar y capa de detritus vegetales más o menos espesa. Acido.

TIPO DE VEGETACION PREDOMINANTE: Selva pedemontana.

OTROS TIPOS DE VEGETACION: Bosques montanos, Praderas, etc.

AFINIDADES. — Esta Provincia está íntimamente relacionada con la Provincia Subtropical Oriental, con la cual tiene muchos géneros y aún especies comunes, como *Piptadenia*, *Ocotea*, *Tecoma*, *Cedrela*, *Astronium*, etc. Hay, sin embargo, algunos géneros que, hasta ahora, son exclusivos de la Provincia Subtropical Occidental, como *Tipuana*, *Cascaronia*, *Poisonia*, *Calycophyllum*, *Myroxylon*, *Amburana*, *Cnicothammus*, etc.

DISTRITOS. — Hasta tanto que se conozcan mejor la flora y la fitosociología de esta Provincia fitogeográfica, considero que puede subdividirse en tres distritos: A) *Distrito Oranense*, más rico en especies y con una serie de géneros que no se han hallado en los otros distritos, como *Calycophyllum*, *Ficus*, *Myroxylon*, *Amburana*, *Weinmannia*, *Acrocomia*, etc. B) *Distrito Tucumanense*, más pobre

en especies. C) *Distrito Montano*, con clima más frío y dominancia de los géneros *Alnus*, *Podocarpus*, *Polylepis* y *Prunus*.

a. DISTRITO ORANENSE

Este Distrito es poco conocido, debido a la naturaleza de la vegetación y a lo poco accesible de gran parte de la zona que ocupa. Sus límites son desconocidos, pero, al parecer, se extiende por el Departamento de Orán, en el norte de Salta, y por el este de Jujuy. No existen datos concretos sobre las comunidades vegetales pero, aproximadamente, podrían distinguirse:

SELVA CLIMAXICA.

ARBOLES: *Calycophyllum multiflorum* Griseb. (palo blanco) * (1), *Piptadenia excelsa* (Gris.) Lillo (horco-cebil), *Tipuana tipu* (Benth.) OK. (tipa), *Nectandra pichurim* Mez, *Tabebuia avellanadae* Lor. et Gris (lapacho), *Pterogyne nitens* Tul. (tipa colorada), *Terminalia triflora* Gris. (lanza amarilla), *Patagonula americana* L. (guayaibí), *Coccoloba cordata* Cham., *Coccoloba tiliacea* Lindau, *Cedrela lilloi* C.DC. (cedro), *Astronium urundeuva* Fr. Allem. (urundel), *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. (afata), *Ficus maroma* Castell. (maroma) *, *Myroxylon peruiferum* L.f. (quina) *, *Juglans australis* Griseb. (nogal), *Amburana cearensis* (Fr. Allem.) Smith (roble), *Cascaronia astragalina* Griseb., *Pithecellobium scalare* Griseb. (tatané), *Acacia albicorticata* Burk. *, *Trichilia hieronymi* Gris. *, *Mutingia calabura* L. *, *Phoebe porphyria* (Gris.) Mez, *Cassia carnaval* Speg., *Acrocomia chunta* Covas et Rag. (Chonta) *, *Loxopterygium grisebachii* Hier. et Lor., *Weinmannia organensis* Gardn. (quebrachillo) *, *Phyllostylon rhamnoides* Taub. (palo de lanza), *Helicarpus popayanensis* H.B.K. (afata blanca), *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk., *Chlorophora tinctoria* (L.) Gaud. (mora), *Bumelia obtusifolia* Roem. et Sch. (horco-molle), *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. et Eichl.) Engl., *Trema micrantha* (Sw.) DC., *Agonandra excelsa* Griseb., etc., etc.

BAMBUSEAS: *Chusquea deficiens* Parodi.

ARBUSTOS Y SUFRUTCES: *Urera baccifera* Gaud. (ortiga), *Pogonopus tubulosus* (A. Rich.) K. Schum. (quina), *Vernonia fulva* Griseb., *Buddleja albotomentosa* R. E. Fries, etc.

LIANAS Y EPIFITAS: *Epidendron argentinense* Speg., *Chamissoa altissima* H. B. K., *Oncidium herzogii* Schlecht., *Bignonia unguis-cati* L., *Schubertia grandiflora* Mart. et Zucc., *Pseudogynoxys benthamii* Cabr., *Flotovia brasiliensis* (Spreng.) Cabr., etc.

BOSQUES XEROFILOS RIBEREÑOS.

Ocupan las terrazas bajas inmediatas a los ríos y están formados principalmente por leguminosas mimosoideas espinosas. Con frecuencia predomina *Acacia aroma* Gill. (tusca).

BOSQUES MARGINALES.

Sobre el lecho de inundación de los ríos: *Stenolobium stans* Seem. (guaranguay amarillo), *Stenolobium garrocha* Herzog (guaranguay colorado), *Tes-*

(1) Las especies que llevan un asterisco son, en la República Argentina, exclusivas de este Distrito.

saria integrifolia Ruiz et Pav. (bobo, pájaro bobo), *Salix humboldtiana* Willd. (saucé), *Tessaria absinthioides* H. et A., *Tessaria dodoneaeifolia* (H. et A.) Cabr., *Baccharis salicifolia* (Ruiz et Pav.) Pers., etc.

b. DISTRITO TUCUMANENSE

El Distrito Tucumanense es mejor conocido que el Oranense, pero faltan todavía datos concretos sobre las comunidades vegetales que lo habitan. Se extiende por los contrafuertes orientales de la cordillera, a través del sur de Salta y por el centro de Tucumán, penetrando ligeramente en el este de Catamarca.

La composición de la selva climácica es parecida a la del Distrito Oranense, pero con menor número de especies. Los endemismos de este distrito parecen ser muy escasos y tal vez dejen de serlo cuando se explore más detenidamente el Distrito Oranense.

SELVA CLIMAXICA.

ARBOLES: *Tipuana tipu* (Benth.) OK., *Phoebe porphyria* (Gris.) Mez (laurel), *Juglans australis* Griseb. (nogal), *Bocconia pearcei* Hutchins., *Crinodendron tucumana* Lillo*, *Fagara naranjillo* (Gris.) Engl., *Cedrela lilloi* C.DC., *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, *Piptadenia macrocarpa* Benth., *Piptadenia excelsa* (Gris.) Lillo, *Terminalia triflora* Gris., *Blepharocalyx gigantea*, Lillo, *Loxopterygium grisebachii* Lor. et Hieron., *Pentapanax angelicifolia* Griseb., *Trema micrantha* L., *Heliocarpus popayanensis* H. B. K., etc.

ARBUSTOS Y HIERBAS: *Miconia ioneura* Gris., *Vernonia fulva* Gris., *Begonia* div. sps., *Senecio peregrinus* Gris., *Senecio bomanii* R. E. Fries, *Lobelia xalapensis* H. B. K., *Achymenes gymnostoma* (Gris.), *Piper tucumanum* C.DC., *Urera* sps., *Boehmeria caudata* Sw., *Phenax laevigatus* Wedd., *Oplismenus compositus* (L.) P. Beauv., *Pharus glaber* H. B. K., etc.

EPIFITAS: *Rhipsalis tucumanensis* Webb, *Peperonia* sps., *Tillandsia maxima* Lillo et Haum., *Aechmea polystachya* (Vell.) Mez, *Vriesea tucumanensis* Mez, *Oncidium bifolium* Sim., *Polypodium* div. sps., etc.

c. DISTRITO MONTANO

Este distrito ha sido denominado anteriormente "Región del Aliso y Queñoa y de los Prados alpinos" (Lorentz, 1876, Holmberg, 1898). Ocupa las laderas de las montañas del noroeste de la Argentina por encima de los distritos Oranense y Tucumano, entre los 1.800 y los 2.500 metros de altura, aproximadamente. El clima es más fresco que en los otros distritos de la Provincia Subtropical Occidental. La vegetación dominante está constituida por bosques en las laderas empinadas y en las quebradas, y praderas en las laderas suaves.

BOSQUES.

ARBOLES: *Alnus jorullensis* var. *spachii* Regel. (aliso), *Polylepis australis* Bitter (queñoa), *Podocarpus parlatorei* Pilg. (pino), *Sambucus peruviana* Kunth, *Ilex argentina* Lillo, *Schinus gracilipes* Johnst., *Prunus tucumanensis* Lillo, *Duranta joergensenii* Lillo, *Myrrhum atropurpureum*.

ARBUSTOS Y HIERBAS: *Chusquea lorentziana* Griseb., *Berberis laurina* Billb., *Cassia subulata* Griseb., *Escallonia montana* Phil., *Abatia stellata* Lillo,

Begonia div. sps., *Ophryosporus charua* (Gris.) Hieron., *Eupatorium saltense* Hieron., *Eupatorium lasiophthalmum* Griseb., *Baccharis* div. sps., *Puya spatacea* (Griseb.) Mez, *Trichomanes sinuosum* Rich., *Selaginella tucumanensis* Hieron., etcétera.

PRADERAS.

La flora de las praderas montanas es riquísima. Entre las gramíneas más abundantes pueden mencionarse *Calamagrostis rosea* Griseb., *Festuca hieronymi* Hack., *Chloris distichophylla* Lag., *Axonopus siccus* Kuhl., *Lamprothyrus hieronymi* (OK.) Pilger, *Paspalum lineispatha* Mez, *Anthaenantiopsis fiebrigii* Mez, *Stipa tucumana* Parodi, etc. Las dicotiledóneas con flores llamativas son muy frecuentes: *Lippia turnerifolia* Cham., *Amicia medicaginea* Gris., *Spilanthes alpestris* Griseb., *Cosmos peucedanifolius* Wedd., *Hysterionica bakeri* Hicken, *Zinnia peruviana* (L.) L., *Eupatorium clematideum* Griseb., *Eupatorium macrocephalum* (Less.) Bak., *Ranunculus argemonifolius* Griseb., *Calceolaria teucroides* Griseb., y diversas especies de *Polygala*, *Baccharis*, *Aspilia*, *Bidens*, *Tagetes*, *Gentiana*, *Verbena*, *Salvia*, etc., etc.

2. PROVINCIA SUBTROPICAL ORIENTAL

SINONIMOS MAS IMPORTANTES (1): Formación Paraguaya (Lorentz, 1876), Formación Misionera (Holmberg, 1898), Bosques subtropicales higrófilos (Hauman, 1920), Selva de Misiones (Kühn, 1930), Selvas y sabanas del Brasil Austral (Hauman, 1931), Selva subtropical misionera (Parodi, 1934), Südbrasilianische Araucarienzone (Engler, 1936), Selva subtropical Misionera y Parque Correntino (Frenquelli, 1941), Selva Misionero-Brasileña (Castellanos y Pérez, 1941), Provincia Misionera (Castellanos y Pérez, 1944), Selva misionera (Parodi, 1945), South Brazilian forest and savanna zone (Smith and Johnston, 1945).

AREA. — Se extiende por el extremo nordeste de la República, ocupando todo el territorio de Misiones y el nordeste de Corrientes. Además se prolonga, en forma de galería, a lo largo de los ríos Paraná y Uruguay, hasta el Plata. También asciende por los afluentes de estos grandes ríos. Al sur y al oeste limita con el Dominio Chaqueño. Al norte y al este penetra en el Paraguay y en el Brasil, donde tiene su mayor extensión.

CLIMA. — Cálido y húmedo, con precipitaciones todo el año, especialmente torrenciales en el verano. Hay heladas en el invierno e incluso nieve en algunas ocasiones en las zonas más elevadas. La precipitación parece alcanzar los 2.000 mm. anuales en el norte de Misiones, descendiendo a 1.400 en Corrientes.

	T.med. °C	Máx.med. °C	Mín.med. °C	Máx.ab. °C	Mín.ab. °C	Heladas Meses	Lluvia mm.
Posadas (Mis.)	21.1	27.8	15.3	41.2	—2.5	VI-VIII	1535
Santo Tomé (Corr.)	20.6	28.5	13.9	43.5	—2.5	V-VIII	1453

(1) Totales o parciales.

SUELO. — Laterítico, rojo.

TIPOS DE VEGETACION PREDOMINANTES: Selvas, Sabanas.

AFINIDADES. — La Provincia Subtropical Oriental está estrechamente relacionada con la Subtropical Occidental. Hay una serie de especies arbóreas frecuentes en la selva climática comunes a ambas provincias, como *Patagonula americana* L., *Diatenopteryx sorbitolia* Radlk., *Heliocarpus popayanensis* H. B. K., etc. Faltan, en cambio, los géneros *Tipuana*, *Calycophyllum*, *Myroxylon*, *Amburana* y varios otros, y son exclusivos de esta provincia fitogeográfica (dentro del Dominio de la América Subtropical), *Araucaria*, *Balfourodendron*, *Holocalyx*, *Cabralea*, *Machaerium*, etc. Por otra parte, la Provincia Subtropical Oriental es más rica en bambuseas y en helechos arborescentes.

DISTRITOS. — He considerado conveniente adoptar la división en distritos propuesta por Sampaio (1945) para la "Zona dos pinhais ou da Araucaria" en el Brasil. Tenemos así tres distritos: a) *Distrito de los Pinares*, caracterizado por la presencia, y generalmente dominancia, de *Araucaria angustifolia* (Bert.) OK. b) *Distrito de las Selvas mixtas*, con los mismos elementos del distrito anterior, pero sin *Araucaria*; y c) *Distrito de los Campos*, caracterizado por la predominancia de las sabanas.

a. DISTRITO DE LOS PINARES

Este distrito se extiende por el extremo oriental del territorio de Misiones, donde el suelo asciende hasta los 800 metros de altura sobre el nivel del mar.

ARBOLES: *Araucaria angustifolia* (Bert.) OK. (pino), *Nectandra membranacea* var. *saligna* Hassl. (laurel negro), *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. (Guatambú blanco), *Patagonula americana* L. (guayubirá), *Ilex paraguariensis* St. Hil. (yerba mate), *Chrysophyllum maytenoides* Mart. (vasuriña), *Ruprechtia polystachya* Griseb. (marmelero), *Campomanesia xanthocarpa* Berg. (guariroba), *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. (Maria preta), *Banara bernardinensis* Briq. (guazatumba), *Holocalyx balansae* Micheli (alecrin), *Eugenia involucrata* DC. (cerella), *Cedrela fissilis* Vell. var. *macrocarpa* C.DC. (cedro), *Cabralea oblongifolia* C.DC. (cancharana), *Pithecellobium hasslerii* Chod. (anchico blanco).

ARBOLES BAJOS Y ARBUSTOS: *Alsophila procera* (Willd.) Desv. (chachi), *Sorocea ilicifolia* Miq. (ñandipá), *Piper geniculatum* Sw. (pariparoba), *Coussarea contracta* (Walp.) Benth. et Hook., *Strychnos nederleinii* Gilg. (espolón de gallo), *Thichilia catigua* A. Juss. (catiguá-guazú), etc., etc.

EPIFITAS: *Polypodium* sps., *Peperonia* sps., *Asplenium* sps., *Trichomanes* sp., *Billbergia nutans* Wendl., *Aechmea* sp., *Rhipsalis cereuseula* Haworth, etc.

b. DISTRITO DE LAS SELVAS MIXTAS

Ocupa la mayor parte del territorio de Misiones y se prolonga a lo largo de los ríos Paraná y Uruguay, llegando hasta la ribera del Plata, en forma de selva marginal o en galería.

SELVA CLIMAXICA.

ARBOLES MAS CARACTERISTICOS: *Balfourodendron riedelianum* (Eng.) Engl. *Myrocarpus frondosus* Fr. Allem., *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr. (grapia), *Cedrela fissilis* var. *macrocarpa* C.DC., *Cabralea oblongifolia* C.DC., *Patagonula americana* L., *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (timbó colorado), *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (caña fistula), *Jacarandá semiserrata* Cham. (caroba), *Ruprechtia polystachya* Griseb., *Piptadenia rigida* Benth., *Pithecellobium hassleri* Chod (anchico blanco), *Styrax leprosa* Hook. et Arn., *Didymopanax morotoni* (Aubl.) Dec. et Planch. (cachefa), *Diatenopterix sorbifolia* Radlk., *Cordia trichotoma* (Arrab.) Johnst. (loro negro), *Bastardiopsis densiflora* (Hook. et Arn.) Hassl. (loro blanco), *Holocalyx balansae* Micheli, *Nectandra lanceolata* Nees (laurel amarillo), *Ocotea suaveolens* (Meissn.) Hassl. (laurel ayuí), *Nectandra membranacea* var. *saligna* Hassl., *Ocotea pulchella* (Nees et Mart.) Mart., *Luehea divaricata* Mart. (sota caballo), *Prunus subcoriacea* (Chod. et Hassl.) Koehne (persiguero bravo), *Tabebuia ipe* (Mart.) Standley (lapacho negro), *Tabebuia pulcherima* Sandwith (lapacho amarillo), *Lonchocarpus leucanthus* Burk. (rabo de macaco), *Lonchocarpus muehlbergianus* Hassl. (rabo molle), *Chrysophyllum maytenoides* Mart., *Rapanea ferruginea* (R. et P.) Mez, *Ficus monckii* Hassl. (iba-poi), *Arecastrum romanzoffianum* (Cham.) Becc. (pindó), *Campomanesia xanthocarpa* Berg., *Myrciaria baporeti* Legrand (guaporotí), *Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg. (yabuticaba), *Banara bernadinensis* Briq., etc.

ARBOLES BAJOS Y ARBUSTOS: *Eugenia involucrata* DC., *Trichilia catigua* A. Juss., *Trichilia elegans* Juss., *Eugenia uniflora* L. (pitanga), *Eugenia turbinata* Berg. (ubajay-mi), *Peschiera australis* (Müll. Arg.) Miers. (zapiranguy), *Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll. Arg. (larangera brava), *Sorocea ilicifolia* Miq., *Rapanea lorentziana* Mez, *Sebastiania brasiliensis* Spreng. (blanquillo), etc.

BAMBUSEAS: *Guadua angustifolia* Kunth (tacuaruzú), *Guadua paraguayana* Dcell. (picanilla), *Guadua trinii* (Nees) Ruprecht (Tacuara brava), *Chusquea ramosissima* Lindm. (tacuaembó), *Chusquea uruguayensis* Arech. (pitinga), *Merostachys clausenii* Munro (tacuapi).

Además, hay numerosas lianas y epifitas, y estratos herbáceo y muscinal.

SELVA CON PALMITO Y PALO-ROSA.

En el extremo norte del territorio de Misiones son muy abundantes dos especies escasas en otros puntos: *Euterpe edulis* Mart. (palmito) y *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. (palo-rosa).

GALERIA PARANENSE.

Los elementos de la selva subtropical se desplazan hacia el sur, aprovechando el microclima de las orillas de los ríos, constituyendo los característicos bosques en galería que cubren las islas y las orillas del Paraná y del Uruguay. Lógicamente, a medida que avanzan hacia el sur estas selvas marginales van empobreciéndose paulatinamente.

En el norte de la Provincia de Santa Fe estos bosques están formados todavía por *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., *Pouteria gardneriana* (A. DC.) Radlk., *Rapanea laetevirens* Mez, *Pithecellobium multiflorum* (H. B. K.) Benth., *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong., *Nectandra membranacea* var. *falcifolia* (Nees) Hassl., *Terminalia triflora* (Gris.) Lillo, y varias

especies arbóreas más. Hay todavía dos bambuseas: *Guadua paraguayana* Doell, y *G. angustifolia* Kunth. En las islas nuevas se encuentran bosques de *Salix humboldtiana* Willd. y *Tessaria integrifolia* Ruiz et Pav., y en los terrenos pantanosos inundables pajonales de *Panicum prionitis* Nees, con "seibos" (*Erythrina crista-galli* L.).

En el Delta del Paraná todavía quedan numerosos elementos tropicales, pero parecen predominar los de galería uruguayense.

GALERIA URUGUAYENSE.

Los árboles más comunes son los siguientes: *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., *Bauhinia candicans* Benth. (falsa caoba), *Luehea divaricata* Mart., *Ruprechtia polystachya* Griseb. (viraró), *Ficus monckii* Hassl. (agarrapalo), *Arecastrum romanzoffianum* (Cham.) Becc., *Ocotea acutifolia* (Nees) Mez (laurel), *Rapanea laetevirens* Mez, *Sebastiania brasiliensis* Spreng., *Sapium haemathospermum* Müll. Arg., *Lonchocarpus nitidus* (Vog.) Benth., *Allophyllus edulis* (St. Hil.) Radlk., *Pouteria salicifolia* (Spreng.) Radlk. (mata-ojo), *Cytharexylon montevidense* (Spreng.) Mold., *Erithrina crista-galli* L., *Terminalia australis* Camb., *Blepharocalyx tweediei* (H. et A.) Berg., *Tabebuia ipe* (Mart.) Stand. etc. En la galería uruguayense se encuentra una bambusea: *Guadua trinii* (Nees) Ruprecht.

Esta selva marginal se prolonga por el Delta del Paraná hasta la ribera del Plata, alcanzando hasta los 34°47' de latitud sur, cerca de la ciudad de La Plata. Aquí sólo encontramos alrededor de una docena de especies arbóreas de importancia. No llegan hasta esta latitud ni *Arecastrum* ni *Ficus*, pero todavía se encuentra *Guadua trinii*, señalando el límite austral de las bambuseas sobre el Atlántico.

c. DISTRITO DE LOS CAMPOS

Ocupa el sudoeste de Misiones y el nordeste de Corrientes, prolongándose hacia el este en territorio brasileño, donde alterna con la selva en forma de mosaico. En nuestro país el Distrito de los Campos tiene precipitación inferior a los distritos de los Pinares y de las Selvas. La vegetación predominante es la sabana, con dominancia de hierbas graminiformes elevadas.

GRAMINEAS CARACTERISTICAS: *Paspalum stellatum* Fl., *Anthaenantia lanata* (H. B. K.) Benth., *Andropogon imberbis* Kach., *A. bicornis* L., *A. Leucostachys* H. B. K., *A. condensatus* H. B. K., *A. spathiflorus* Kunth, *A. lateralis* Nees, *Elionurus tripsacoides* H. B. K., *Trachypogon montufari* (H. B. K.) Nees, *Aristida pallens* Cav., *Aristida circinalis* Lind., *Aristida megapota mica* Spreng., *Chloris calvestens* Hack., *Chloris polydactyla* (L.) Swartz, *Triodia brasiliensis* Lindm.

Además, hay numerosas monocotiledóneas y dicotiledóneas de flores llamativas: leguminosas de los géneros *Cassia*, *Calliandra*, *Clitoria*, *Desmodium*, *Gallactia*, etc., malváceas de los géneros *Sida*, *Pavonia* y *Abutilon*, compuestas: *Baccharis*, *Vernonia*, *Eupatorium*, *Aster*, *Isostigma*, *Verbesina*, *Aspilia*, *Viguiera*, *Zexmenia*, *Trichocline*, etc., etc.

En los lugares pantanosos se desarrollan gramíneas gigantes, como *Andropogon exaratus* Hackel, *A. agrostoides* Speg., *A. nutans* L., *Panicum rivulare* Trin., *P. prionites* Nees, *Panicum pilcomayense*, Hack., etc., acompañadas por ciperáceas diversas, alismatáceas, marantáceas, pontederiaceas, umbelíferas, etc.

En suelos pantanosos ácidos se encuentra una vegetación característica de las turberas: *Sphagnum* sps., *Drosera breviflora* Pursh, *Lycopodium alopecuroides* L., *Mayaca sellowiana* Kunth, etc.

En estas sabanas suelen hallarse bosquecillos formados por elementos de la selva. También puede considerarse como típica de este distrito la pequeña palmera *Butia yatay* var. *paraguayensis* (Barb. Rodr.) Becc. (yatay-poñi).

B. DOMINIO CHAQUEÑO

El Dominio Chaqueño es el que ocupa la mayor parte del territorio argentino; se extiende prácticamente desde el Atlántico hasta la Cordillera, y desde el límite con el Paraguay, hasta el norte del Chubut. La fisionomía de su vegetación es polimorfa: bosques xerófilos caducifolios, estepas arbustivas, estepas herbáceas, sabanas, praderas, palmares, pajonales, etc. Su clima es continental, con lluvias escasas (salvo en la Provincia Pampeana), estivales en la parte norte del Dominio, primaverales y otoñales en el sur. La temperatura es elevada en el verano y dulce en el invierno. En ciertas zonas la oscilación diaria es muy amplia (diferencias de 30° en 24 horas en el Chaco).

FAMILIAS Y GENEROS CARACTERISTICOS O IMPORTANTES: Leguminosas-Mimosoideas de foliolos pequeños, especialmente *Prosopis* y *Acacia*; Zygophyllaceae: *Larrea*, *Bulnesia*, etc.; Leguminosae-Caesalpinoideae: *Caesalpinia*, *Cercidium*; Leguminosae-Papilionoideae: *Geoffroea decorticans* (Gill.) Burk.; Anacardiaceae: *Schinopsis*, *Schinus*, *Lithraea*; Celastraceae: *Maytenus*, *Gymnosporia*, *Schaefferia*; Rhamnaceae: *Zizyphus*, *Scutia*, *Condalia*; Santalaceae: *Jodina*, *Acanthosyris*; Capparidaceae: *Capparis*, *Atamisquea*; Apocynaceae: *Aspidosperma quebracho-blanco* Schl., *Vallesia*; Ulmaceae: *Celtis*; Palmae: *Trithrinax* *Copernicia*; Cactaceae: *Opuntia*, *Cereus*, *Trichocereus*; Bromeliaceae: *Bromelia*, *Puya*, *Tillandsia*, etc.; Nictagynaceae: *Bougainvillea*; Solanaceae: *Lycium*, *Grabowskya*; Rutaceae: *Fagara*; Compositae: *Cyclolepis*, *Tessaria*; Gramineae: *Elionurus*, *Andropogon*, *Stipa*, etc.

SUBDIVISION DEL DOMINIO.—Según mi opinión el Dominio Chaqueño se divide en cinco provincias que se reconocerían por los siguientes caracteres: 1. *Provincia del Chaco*, con predominio de *Schinopsis* y *Aspidosperma*; 2. *Provincia del Espinal*, muy semejante a la anterior, pero sin *Schinopsis* y con predominancia de especies del género *Prosopis*; 3. *Provincia Prepuneña*, con especies arbóreas escasas y predominancia de cactáceas cereiformes y zigofiláceas, leguminosas y compuestas arbustivas; 4. *Provincia del Monte*, sin árboles o con especies arbóreas enanas y predominancia de zigofiláceas arbustivas del género *Larrea*; 5. *Provincia Pampeana*, sin árboles, con predominancia de gramíneas xerófilas de los géneros *Stipa*, *Piptochaetium*, *Andropogon*, *Elionurus*, etc., según los distritos.

1. PROVINCIA CHAQUEÑA

SINONIMOS MAS IMPORTANTES: Formación del Chaco (Lorentz, 1876), Formación Chaqueña (Holmberg, 1898), Bosques y sabanas

subtropicales (Hauman, 1920), Chaco (Kühn, 1930), Selvas y sabanas del Chaco (Hauman, 1931), Parque chaqueño (Parodi, 1934 y 1945; Castellanos y Pérez, 1941); Bosque Chaqueño (Frenguelli, 1941), Provincia Chaqueña (Castellanos y Pérez, 1944).

AREA. — Se extiende por los territorios de Formosa y Chaco, por el este de Salta, Jujuy, Tucumán y Catamarca, por el oeste de Corrientes, penetrando en el norte de la Provincia de Córdoba y llegando hasta La Rioja y San Luis. Limita al oeste con la Provincia Subtropical Occidental y con la Provincia del Monte, al sur con la Provincia del Espinal, al este con la Provincia Subtropical Oriental, penetrando al norte en territorio paraguayo.

RELIEVE. — Llanuras con ligeras depresiones o con cauces de ríos, y serranías hasta 2.000 metros de altura.

SUELO. — Loésico, profundo en la parte llana; rocoso en las sierras.

CLIMA. — Seco y cálido, con precipitaciones casi exclusivamente estivales. Heladas de mayo a noviembre.

	T.med. °C	Máx.med. °C	Mín.med. °C	Máx.ab. °C	Mín.ab. °C	Heladas Meses	Lluvia mm.
Rivadavia (Salta)	23.3	31.4	15.9	47.0	—5.8	VI-VIII	522
Campo Gallo (Sgo. Est.)	22.4	30.6	14.6	47.3	—6.8	V-XI	621
Sáenz Peña (Chaco)	22.0	30.1	14.8	45.0	—7.7	V-VIII	662
Sgo. del Estero	20.6	28.6	13.2	46.0	—7.2	V-IX	547

TIPO DE VEGETACION DOMINANTE: Bosque xerófilo.

OTROS TIPOS DE VEGETACION: Bosque serrano, Palmares, Sabanas, Estepas halófilas.

AFINIDADES. — La Provincia del Chaco es la que alcanza mayor volumen de vegetación dentro del Dominio Chaqueño. Sus vinculaciones más estrechas son con la Provincia del Espinal, que sólo sería un chaco empobrecido. Con las Provincias del Monte y Prepuneña está vinculada por el género *Prosopis*, por las zigofiláceas, por ciertos géneros de cactáceas, etc.

DISTRITOS. — En la Provincia del Chaco pueden reconocerse tres distritos bastante bien caracterizados: a) Distrito del Chaco Oriental, con *Schinopsis balansae*; b) Distrito del Chaco Occidental, con *Schinopsis lorentzii*, y c) Distrito del Chaco serrano, con *Schinopsis marginata*.

a. DISTRITO DEL CHACO ORIENTAL

Este Distrito ocupa la mitad oriental de los territorios de Formosa y Chaco, el norte de Santa Fe y el oeste de Corrientes. La vegetación está constituida por bosques xerófilos mezclados con palmares, sabanas y selvas marginales dependientes de la Provincia Subtropical Oriental.

Bosque CLIMAXICO (QUEBRACHALES).

ARBOLES: *Schinopsis balansae* Engl. (quebracho colorado), *Aspidosperma quebracho-blanco* Schlecht. (quebracho blanco), *Caesalpinia melanocarpa* Gris. (guayacán), *Fagara hiemalis* (St. Hil.) Engl. (tembetari), *Prosopis nigra* (Gris.) Hieron. (algarrobo negro), *Ruprechtia polystachya* Gris. (ibirá-pitá), *Celtis spinosa* Spr. (tala), *Zyzyphus mistol* Gris. (mistol), *Gleditschia amorphoides* (Gris.) Taub. (espina de corona), *Astronium balansae* Engl. (urunday), *Tabebuia nodosa* Griseb. (palo cruz), *Prosopis alba* Gris. (algarrobo blanco), *Jodina rhombifolia* Hook. et Arn. (sombra de toro), *Acanthosyris falcata* Griseb., *Scutia buxifolia* Reiss. (coronillo), *Acacia praecox* Gris. (garabato), *Geoffroea decor-ticans* (Gill.) Burk. (chañar), *Schinus div. sps.*, etc.

CACTACEAS: *Opuntia chakensis* Speg., *O. retrorsa* Speg., *Harrisia martinii* (Lab.) Britt. et Ros., *H. guelichii* (Speg.) Britt. et Ros., *Cereus cavendishii* Monv., *Cleistocactus baumanii* (Lem.) Lem., etc.

ESTRATO HERBACEO: *Bromelia serra* Griseb., *Aechmea polystachya* (Vell.) Mez, *Leptochloa virgata* (L.) Beauv., *Melica argyrea* Hack., *Oplismenus setarius* (Lam.) Roem. et Schult., *Gomphrena pulchella* Mart., *Iresine celosia* L., *Selaginella sellowii* Hieron., etc., etc.

ALGARROBALES.

Suelen ocupar terrenos más bajos que el bosque climax. En ellos predomina *Prosopis nigra* (Gris.) Hieron., acompañado por *Acacia caven* (Mol.) Mol. (espinillo), *Prosopis vinalillo* Stuck., *Parkinsonia aculeata* L. (cina-cina), *Schinus longifolia* (Lindl.) Speg. et Gir. (incienso), *Scutia buxifolia* Reiss., *Celtis spinosa* Spreng., etc. En el estrato herbáceo se encuentran *Eupatorium Christeanum* Bak., *Vernonia rubricaulis* H. et B., *Pfaffia stenophylla* (Spr.) Stuch., *Eriochloa montevidensis* Griseb., *Sporobolus pyramidatus* (Lam.) Hitch., *Sesuvium portulacastrum* L., *Grindelia scorzonifolia* H. et A., etc.

PALMARES.

Ocupan lugares bajos y salobres. El único árbol es *Copernicia alba* Mor. et Britt. El tapiz herbáceo lo forman gramíneas y ciperáceas halófilas.

SABANAS.

GRAMINEAS: *Elionurus tripsacoides* H. et B., *Andropogon barbinodis* Lag., *Andropogon paniculatus* Kunth, *Chloris canterai* Arech., *Eriochloa montevidensis* Griseb., *Chloris halophila* Parodi, *Leptochloa chloridiformis* (Hack.) Parodi, *Leptocoryphium lanatum* (H. B. K.) Nees, *Sorghastrum pellitum* (Hack.) Parodi, *Stipa Neesiana* Trin., *Stipa brachychaeta* Godr., *Digitaria adusta* (Nees) Griseb., *Digitaria laxa* (Reich.) Parodi, *Trichachne pennicilligera* (Speg.) Parodi, *Trichloris mendocina* (Phil.) Kurtz, *Tridens brasiliensis* Nees, *Stipa bonariensis* Henr. et Par., etc., etc.

Hay además numerosas monocotiledóneas y dicotiledóneas herbáceas o su-

frutescentes, como *Aspilia setosa* Griseb., *Baccharis artemisioides* Hook. et Arn., *Baccharis articulata* (Lam.) Pers., *Baccharis coridifolia* DC., *Eupatorium candolleianum* Hook. et Arn., *Eupatorium hirsutum* Hook. et Arn., *Pterocaulon subvigatum* Malme, *Vernonia incana* Less., *Vernonia chamaedrys* Less., *Viguiera tuberosa* Gris., leguminosas, ciperáceas, etc. En forma aislada crecen grupitos de árboles o palmeras.

ESTEROS.

Predomina *Cyperus giganteus* Vahl, acompañado por diversas helófitas.

PAJONALES.

Predomina *Panicum prionitis* Nees, acompañado por *Paspalum haumannii* Par. y muchas otras especies palustres.

b. DISTRITO DEL CHACO OCCIDENTAL

Se extiende por la mitad occidental de Formosa y Chaco, por todo el este de Salta, por todo Santiago del Estero, por el extremo este de Jujuy y de Tucumán. Se trata de un distrito más seco que el oriental, con vegetación formada por bosques xerófilos casi sin solución de continuidad, algunos palmares, estepas halófilas y sabanas inducidas por los incendios y desmontes.

BOSQUE CLIMAXICO (QUEBRACHAL).

ARBOLES: *Schinopsis lorentzii* (Gris.) Engl., *Aspidesperma quebracho-blanco* Schlecht., *Zyzyphus mistol* Gris., *Prosopis alba* Gris., *Prosopis nigra* (Gris.) Hieron., *Caesalpinia melanocarpa* Griseb., *Jodina rhombifolia* Hook. et Arn., *Cercidium australe* Johnst., *Bulnesia sarmientoi* Lor., *B. bonariensis* Gris., *Geoffroea decorticans*.

ARBUSTOS Y ARBOLITOS: *Schinus* sps., *Vallesia glabra* Cav., *Capparis salicifolia* Griseb., *Capparis tweediana* Eichl., *Capparis retusa* Griseb., *Maytenus viscifolia* Griseb., *Acacia* sps., *Prosopis* sps., *Atamisquea emarginata* Miers., etc.

CACTACEAS: *Opuntia quimilo* K. Schum. (quimil), *Cereus coryne* S. D., etcétera.

Además hay diversas epífitas, como *Tillandsia durantii* Vis., *Usnea barbata* L., etc.; parásitas: lorantáceas de varios géneros; hierbas y sufrutices. Muy característica es *Bromelia hieronymi* Mez.

PALMARES DE COPERNICIA ALBA.

En suelos bajos y salados.

SABANAS SUBSERALES.

Campos, a veces muy extensos, generalmente inducidos por el fuego o por los desmontes. Predominan las gramíneas de alto porte, como *Gouinia latifolia*, *Trichloris pluriflora* Fourn., *Pappophorum alopecuroideum* Vahl., *Aristida mendocina* Phil., *Setaria* sps., etc. Además hay malváceas, compuestas, solanáceas y representantes de muchas otras familias. El carácter subseral de estas sabanas está

indicado por la frecuente presencia de restos de troncos carbonizados y de plantitas de las especies arbóreas.

ESTEPAS HALOFILAS.

Predominan las quenopodiáceas crasas: *Allenrolfea vaginata* (Gris.) OK., *Suaeda divaricata* Moq. (vidriera), *Holmbergia tweediei* (Moq.) Speg., *Allenrolfea patagonica* (Moq.) OK., *Heterostachys ritteriana* (Moq.) Ung. Sten. Además hay cactáceas, borragináceas como *Heliotropium curassavicum* L., etc.

BOSQUES MARGINALES.

Los bosquecillos que bordean los ríos están constituidos principalmente por *Salix humboldtiana* W., *Tessaria integrifolia* R. et P., *Baccharis salicifolia* (R. et P.) Pers., *Tessaria absinthioides* H. et A. y *T. dodoneaefolia*.

c. DISTRITO DEL CHACO SERRANO

El distrito serrano del Chaco se extiende, de norte a sur, a lo largo de las montañas bajas que forman los primeros contrafuertes de la Cordillera, en el este de la Provincia de Jujuy, en el centro de Salta y Tucumán, en el extremo oriental de Catamarca, prolongándose hasta las Sierras de Córdoba, San Luis y La Rioja. Llega aproximadamente hasta los 33° de latitud sur. Suele ocupar las laderas bajas de los cerros y quebradas, formando un complicado engranaje con la Provincia Subtropical Occidental y con el Monte, y llegando hasta los 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar. Su vegetación está constituida por bosques serranos y estepas serranas, estas últimas generalmente por encima de los primeros.

BOSQUES SERRANOS.

Echinopsis marginata Engl. (horco-quebracho), *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl. (molle de beber), *Fagara coco* (Gill.) Engl. (coco), *Celtis spinosa* Spreng., *Schinus myrtifolius* (Gris.) Cabr., *Condalia microphylla* Cav. (piquillín), *Acacia caven* (Mol.) Mol. (churqui), *Acacia arcana* Gill. (tusca), *Aspidosperma quebracho-blanco* Schlecht., *Schinus molle* var. *areira* (L.) DC. (aguaribay), *Prosopis torquata* (Cav.) DC. (espinillo), *Gymnosporia spinosa* (Griseb.) Loes. (piquillín del loro), *Jodina rhombifolia* Hook. et Arn., *Ruprechtia corylifolia* Griseb. (manzano del campo), *Cherisia insignis* H. B. K. (yuchán), *Atamisquea emarginata* Miers. (atamisque), *Carex* sps., *Zizyphus mistel* Griseb., *Colletia spinosissima* Gmel., *Lippia lcyioides* Steud., *Lippia triphylla* L'Herit., *Vernonia squamulosa* H. et A., *Ophryosporus axilliflorus* Griseb., *Minthostachys verticillata* (Gris.) Epling (peperina), etc. Son frecuentes las lorantáceas parásitas de los géneros *Phoradendron*, *Phrygillanthus* y *Psitacanthus*, y las bromeliáceas epífitas.

ESTEPAS SERRANAS.

Por encima de los 1.500 metros de altura el bosque deja lugar a estepas graminosas, unas veces formadas exclusivamente por especies herbáceas, otras con árboles o grupos de arbolitos aislados. La vegetación leñosa está formada casi totalmente por especies del

bosque chaqueño serrano; la vegetación herbácea es en parte de origen chaqueño y en parte de origen andino. Estas sabanas se extienden por las laderas elevadas de las sierras de Córdoba, de San Luis y del este de Catamarca.

GRAMINEAS: *Stipa ichu* (R. et P.) Kunth, *Stipa tenuissima* Trin., *Stipa pampagrandensis* Speg., *Stipa neesiana* Trin. et Rupr., *Stipa brachychaeta* Godr., *Diplachne dubia* (H. B. K.) Scrib., *Trichachne friesii* Hackel, *Cottea pappophoroides* Kunth, *Trichloris pluriflora* Fourn., *Gouinia latifolia* (Gris.) Scribn., *Pappophorum elongatum* Spreng., *Panicum molle* Sw., *Festuca hieronymi* Hack., *Elionurus tripsacoides* H. et B., *Paspalum elongatum* Gris., *Panicum bergii* Arech., *Eragrostis lugens* Nees., *Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torrey, *Piptochaetium napostaense* (Speg.) Hack., *Piptochaetium stipoides* (Trin. et Rupr.) Hackel, etc.

ARBUSTOS: *Eupatorium buniifolium* Hook. et Arn., *Flourensia* sps., *Condalia* sps., *Lycium* sps., etc.

ARBOLES: *Acacia caven* (Mol.) Mol., *Prosopis nigra* (Gris.) Hieron., *Jodina rhombifolia* H. et A., *Geoffroea decorticans* (Gill.) Burk., etc.

2. PROVINCIA DEL ESPINAL

SINONIMOS MAS IMPORTANTES: Subformación del monte oriental (Holmberg, 1898), Monte periestépico (Frenguelli, 1941), Bosque Pampeano (Parodi, 1945).

AREA. — La Provincia del Espinal se extiende en forma de arco alrededor de la Provincia Pampeana, desde el centro de Corrientes y el norte de Entre Ríos, a través de Santa Fe y Córdoba, por San Luis, el Cento de La Pampa, hasta el extremo sur de Buenos Aires. Limita al sur y al oeste con la Provincia del Monte, al este con la Provincia Pampeana y al norte con la Provincia del Chaco.

RELIEVE. — Llanuras poco onduladas.

SUELO. — Loésico o arenoso.

CLIMA. — Húmedo y cálido en los distritos septentrionales, seco y cálido en los meridionales.

	T.med. °C	Máx.med. °C	Mín.med. °C	Máx.ab. °C	Mín.ab. °C	Heladas Meses	Lluvia mm.
La Paz (Entre Ríos)	19.6	26.0	13.3	44.5	-3.5	VI-VIII	1115
Córdoba	17.5	25.6	10.5	43.0	-9.2	V-X	695
Victorica (La Pampa)	15.8	24.8	7.9	44.7	-10.5	III-XI	559

TIPO DE VEGETACION DOMINANTE: Bosque xerófilo.

OTROS TIPOS DE VEGETACION: Sabanas, Estepa sammofila, Estepa halófila.

AFINIDADES.—La Provincia del Espinal está estrechamente relacionada con la Provincia del Chaco, hasta tal punto que podría afirmarse que sólo se trata de un chaco empobrecido en especies y sin *Schinopsis*. Predominan las leguminosas mimosoideas de los géneros *Prosopis* y *Acacia*, acompañadas por *Jodina*, *Celtis*, *Schinus*, *Geoffroea*, *Atamisquea*, etc. *Aspidosperma* es más escaso.

DISTRITOS.—Pueden diferenciarse cuatro distritos: a) *Distrito del ñandubay*, caracterizado por *Prosopis algarobilla* Gris; b) *Distrito del algarrobo*, con *Prosopis nigra* (Gris.) Hieron., *P. alba* Gris. y *Acacia caven* (Mol.) Mol.; c) *Distrito del caldén*, caracterizado por *Prosopis caldenia* Burk., y d) *Distrito del tala*, caracterizado por *Celtis spinosa* Spr.

a. DISTRITO DEL ÑANDUBAY

Se extiende desde el centro y sur de Corrientes, por el noroeste de Entre Ríos hasta el centro de Santa Fe.

ARBOLES: *Prosopis algarobilla* Griseb. (ñandubay, dominante), *Acacia caven* (Mol.) Mol., *Geoffroea decorticans* (Gill.) Burk., *Prosopis nigra* (Gris.) Hieron., *Schinus longifolia* (Lindl.) Speg. et Gir., *Celtis spinosa* Spreng., *Aspidosperma quebracho-blanco* Schlecht., etc.

PALMERAS: *Butia yatay* (Mart.) Becc. (yatai), *Trithrinax campestris* (Burm.) Drude et Griseb. (caranday), asociadas al bosque o en comunidades casi puras.

ARBUSTOS, HIERBAS, Etc.: *Berberis ruscifolia* Lam., *Vernonia lorentzii* Hier., *Eupatorium christieanum* Bak., *Eupatorium inulaefolium* H. B. K., *Vernonia chamaedrys* Less., *Lippia lycopodioides* Steud., *Baccharis coridifolia* DC., *Pterocaulon cordobense* OK., *Baccharis articulata* (Lam.) Pers., *Baccharis trimera* (Less.) DC., *Echinopsis* sp., *Harrisia* sps., *Cereus* sps., *Opuntia* sp., *Stipa* sps., *Setaria caespitosa* Gris., *Andropogon lagurioides* DC., *Aristida* sps., *Paspalum*, *Dichondra repens* Forst., *Cienfuegosia* sp., *Chaptalia piloselloides* (Vahl) Bak., *Gerardia communis* Ch. et Sch., *Tragia geraniifolia* Baill., *Berroa gnaphalioides* (Less.) Beauv., *Blumembachia urens* Urb., *Heimia salicifolia* (H. B. K.) Link., etc., etc.

b. DISTRITO DEL ALGARROBO

Ocupa las llanuras del centro de Córdoba y de Santa Fe. La composición de su vegetación es muy difícil de determinar, ya que se trata de una región dedicada desde hace muchos años a la agricultura y cuyos bosques han sido explotados en forma total. Parece caracterizarse por los algarrobos blanco y negro: *Prosopis alba* Gris. y *Prosopis nigra* (Gris.) Hieron. y por la gran abundancia de *Acacia caven* (Mol.) Mol. Son también frecuentes *Celtis spinosa* Spr., *Scutia buxifolia* Reiss., *Schinus longifolia* (Lindl.) Speg. et Gir., *Geoffroea decorticans* (Gill.) Burk., etc. También hay palmares de *Trithrinax campestris* (Burm.) Drude et Gris., que se extiende hasta las sierras de San Luis.

c. DISTRITO DEL CALDEN

Se extiende por el este de la Provincia de San Luis y el centro de La Pampa, hasta el sur de Buenos Aires.

BOSQUE XEROFILO.

ARBOLES: *Prosopis caldenia* Burk. (caldén, dominante), *Prosopis alba* Gris., *Geoffroea decorticans* (Gill.) Burk., *Jodina rhombifolia* H. et A., *Schinus longifolia* (Lindl.) Speg. et Gir., *Condalia lineata* A. Gray, *Ximenia americana* L., etcétera.

ARBUSTOS: *Atamisquea emarginata* Miers., *Gymnosporia spinosa* (Gris.) Loes., *Lycium* div. sps., *Larrea divaricata* Cav. (jarilla), *Prosopis alpataco* Phil. (alpataco), *Cassia aphylla* Cav. (pichana), *Prosopis globosa* Gill., *Baccharis ulicina* Hook. et Arn., *Ephedra* sps., etc.

HIERBAS: *Setaria mendocina* Phil., *S. globulifera* Griseb., *Stipa gynerioides* Phil., *Stipa hypogona* Hack., *Poa lanuginosa* Poir., *Andropogon consanguineus* Kunth, *Elionurus viridulus* Hack., *Trichloris mendocina* (Phil.) Kurtz, *Aristida* sps., etcétera.

Las epífitas y las cactáceas son escasas y no hay palmeras.

ESTEPA HALOFILA.

Suaeda divaricata Moq. (jume), *Atriplex lampa* Gill. (zampa), *Cyclolepis genistoides* Don. (matorro negro), *Atriplex undulata* Moq., *Lycium tenuispinosum* Miers., *Grahamia bracteata* Gill., *Pseudobaccharis spartioides* (H. et A.) Cabr., *Frankenia pulverulenta* L., *Sesuvium portulacastrum* L., *Distichlis scoparia* (Kunth) Arch., *Distichlis spicata* (L.) Green., etc.

ESTEPA SAMMOFILA.

Sporobolus rigens (Trin.) Desv., *Hyalis argentea* Don. (olivillo), *Panicum urvilleanum* Kunth (tupe).

d. DISTRITO DEL TALA

Este Distrito se extiende desde la Provincia de Santa Fe, a lo largo de las barrancas del río Paraná, hasta cerca de Buenos Aires, y luego sobre los viejos cordones conchíferos del Platense, cerca de la ribera del Plata, alcanzando el litoral atlántico y, por éste, la región de General Lavalle y General Madariaga. El distrito forma unas veces una estrecha faja; otras veces, como en Chascomús, Lavalle y Madariaga, se ensancha considerablemente, formando isletas que ocupan los lugares más elevados de la llanura, sobre bancos de conchilla o sobre viejos médanos. El límite austral del Distrito se halla cerca de Mar del Plata.

ARBOLES: El género *Prosopis*, característico de la Provincia del Espinal, sólo llega hasta la localidad de San Isidro, con individuos aislados restos de bosques más considerables explotados hace dos siglos. Lo mismo ocurre con *Geoffroea decorticans* (Gill.) Burk. La especie dominante en el Distrito Platense es *Celtis spinosa* Spreng. (tala), asociado con *Jodina rhombifolia* H. et A., *Acacia caven* (Mol.) Mol., *Scutia buxifolia* Reiss., *Schinus longifolia* (Lindl.) Speg. et Gir., *Phytolacca dioica* L. (ombú), *Sambucus australis* Cham. et Schl. (sauco) y *Fagara hiemalis* St. Hil.

ARBUSTOS: *Cassia corymbosa* Lam., *Cestrum parqui* L'Herit. (duraznillo negro), *Colletia spinosissima* Gmel., etc.

Hay, además, enredaderas, algunas epífitas y un estrato herbáceo umbrófilo formado por *Bromus unioloides* Kunth, *Bromus uruguensis* Arech., *Blumembachia urens* Urb., *Cyclopogon longibracteatus* (Barb. Rodr.) Schlech., *Chloraea membranacea* Lindl., *Dichondra repens* Forst., etc.

En las zonas donde los bosques de tala no han sido alterados, los claros están ocupados por praderas con predominio de *Stipa charruana* Arech., o de *Stipa baviensis* Speg., acompañadas por otras especies del mismo género.

3. PROVINCIA PREPUNEÑA

Esta provincia fitogeográfica se extiende por las laderas y quebradas secas de las montañas del noroeste de la Argentina, desde Jujuy hasta La Rioja. En Jujuy y Salta ocupa, generalmente, zonas entre la Provincia Subtropical Occidental y la Provincia Puneña, aproximadamente entre los 2.300 y los 3.400 metros de altura sobre el mar. En Tucumán, Catamarca y La Rioja desciende hasta los 800 metros, extendiéndose entre la Provincia del Chaco y la Provincia Puneña, o entre las provincias del Monte y Puneña.

RELIEVE. — Laderas de cerros, conos de deyección, quebradas.

SUELO. — Pedregoso-arenoso, suelto y permeable.

CLIMA. — Seco y cálido con lluvias exclusivamente estivales.

	T.med. °C	Máx.med. °C	Mín.med. °C	Máx.ab. °C	Mín.ab. °C	Heladas Meses	Lluvia mm.
Humahuaca (Jujuy)		23.4	2.3				302
Catamarca	20.3	28.3	13.4	43.5	-4.9	V-IX	354

TIPO DE VEGETACION DOMINANTE: Estepa arbustiva con cactáceas cereiformes.

OTROS TIPOS DE VEGETACION: Bosquecillos enanos; tapiz de bromeliáceas.

AFINIDADES. — La Provincia Prepuneña está estrechamente relacionada con la Provincia del Monte, principalmente por las Zigo-filáceas. También se relaciona con el Chaco gracias a la presencia de *Prosopis*, *Bulnesia* y otros géneros comunes a ambas provincias. El carácter principal de la Prepuna es la presencia de cactáceas columnares gigantescas del género *Trichocereus*. Además hay varias especies endémicas de *Bulnesia*, *Proustia*, *Plazia*, etc., y existen bromeliáceas saxícolas constituyendo comunidades muy características.

ARBOLES: *Prosopis ferox* Griseb. (churqui), *Acacia caven* (Mol.) Mol., *Cercidium australe* Johnst. (brea), *Schinus molle* var. *areira* (L.) DC.

CACTACEAS GIGANTES: *Trichocereus terschecki* (Parm.) Br. et Ros. (cardón), *Trichocereus pasacana* (Web.) Br. et Ros. (pasacana), *Trichocereus* poco Brack. (poco), *Cereus stenogonus* K. Schum., etc.

ARBUSTOS: *Lycium* sps., *Schinus* sps., *Cassia crassiramea* Benth., *Goch-natia glutinosa* Don., *Plazia spartioides* (Weed.) OK., *Caesalpinia trichcarpa* Griseb., *Lantana balansae* Briq., *Lippia* sps., *Opuntia* sps., *Echinopsis* sps., *Paredia* sp., *Chusqueira erinacea* Don., *Zucagnia punctata* Cav. (jarilla macho), *Eupatorium patens* Don., *Adesmia inflexa* Griseb., *Senecio subulatus* var. *salsus* (Gris.) Cabr., *Baccharis sculpta* Gris., *Ephedra americana* H. et B., *Senecio octolepis* Gris., *Verbena asparagoides* Gill. et Hook., *Gutierrezia gilliesii* Griseb., *Verbena aspera* Gill. et Hook., *Bulnesia schickendantzii* Hieron., *Bulnesia retamo* (Gill.) Gris., *Larrea divaricata* Cav., *Plectocarpa rougesii* Desc. et al., *Plectocarpa tetracantha* Gill., *Bougainvillea spinosa* (Cav.) Heim., *Proustia pungens* Poepp.

VEGETACION SOBRE LAS ROCAS:

Abromeitiella abstrusa Castell., *Abromeitiella brevifolia* (Gris.) Castell., *Tillandsia xiphioides* Ker-Gawl., *Tillandsia capillaris* R. et P., *Tillandsia usneoides* L., *Puya* sp., *Deuterocohnia* sp., *Dyckia* sp., etc.

VEGETACION DE LAS ORILLAS DE LOS RIOS:

Baccharis salicifolia (R. et P.) Pers., *Tessaria absinthioides* (H. et A.) DC., *Nicotiana glauca* Grah., *Cortaderia rudiusecula* Stapf., etc.

4. PROVINCIA DEL MONTE

SINONIMOS MAS IMPORTANTES (en general sólo en parte): Formación del Monte (Lorentz, 1876; Holmberg, 1898), Monte (Hauman, 1920), Monte argentina (Kühn, 1930), Provincia del Monte (Hauman, 1931), Bosques xerófilos (Parodi, 1934), Bosque xerófilo central: Monte (Castellanos y Pérez, 1941), Provincia Central: Monte (Castellanos y Pérez, 1944), Monte occidental (Parodi, 1945).

AREA. — La Provincia fitogeográfica del Monte se extiende por el centro de la República Argentina, desde Catamarca y La Rioja, hasta el extremo norte del Territorio del Chubut, limitando al este con la Provincia del Chaco y con la Provincia del Espinal, al noroeste con la Provincia Prepuneña, y al oeste y al sur con la Provincia Patagónica.

RELIEVE. — Llanuras poco onduladas.

SUELO. — Arenoso, profundo, muy permeable.

CLIMA. — Muy seco y cálido en la porción septentrional; más fresco en la meridional.

	T.med. °C	Máx.med. °C	Mín.med. °C	Máx.ab. °C	Mín.ab. °C	Heladas Meses	Lluvia mm.
La Rioja	19.6	28.6	12.5	45.5	-5.0	V-VIII	323
San Juan	17.2	25.7	9.1	43.4	-7.5	III-X	86
Cipolletti (Río Negro)	14.0	22.7	5.3	41.4	-11.2	III-X	175

TIPO DE VEGETACION DOMINANTE: Estepa arbustiva.

OTROS TIPOS DE VEGETACION: Estepa sammofila, estepa halófila, bosquesillos marginales.

AFINIDADES. — La Provincia del Monte se caracteriza por la dominancia de las zigofiláceas arbustivas, especialmente del género *Larrea*, asociadas con *Prosopis* arbustivos. Los géneros *Bulnesia* y *Plectocarpa* sólo se hallan en la porción septentrional de la provincia. *Zucagnia* avanza más al sur. No hay cactáceas columnares. Estos caracteres diferencian la Provincia del Monte de la Provincia Prepuneña. Los géneros *Prosopis*, *Atamisquea*, *Bulnesia*, *Cercidium*, *Bougainvillea* y *Condalia*, unen al Monte con el resto del Dominio Chaqueño.

ESTEPA ARBUSTIVA CLIMAX.

ARBUSTOS: *Larrea divaricata* Cav., *Larrea cuneifolia* Cav., *Larrea nitida* Cav. (jarillas), *Bougainvillea spinosa* (Cav.) Heim., *Prosopis alpataco* Phil., *Prosopis strombulifera* (Lam.) Benth. (retortuño), *Prosopis globosa* Gill. (manca caballo), *Cassia aphylla* Cav., *Atamisquea emarginata* Miers., *Lycium* sps., *Monttea aphylla* (Miers.) Benth. et Hook. (mata-sebo), *Chuguiraga erinacea* Don., *Cercidium australe* Johnst., *Condalia microphylla* Cav., *Schinus* sps., *Verbena ligustrina* Lag., *Brachyclados lycioides* Don., *Tricomaria usillo* Hook. et Arn., etc. Además, hay cactáceas rastreras de los géneros *Opuntia*, *Cereus* y *Echinocactus*.

BOSQUECILLOS MARGINALES.

Salix humboldtiana Willd., *Prosopis alba* Gris., *Baccharis salicifolia* (R. et P.) Pers.

ESTEPA SAMMOFILA.

Hyalis argentea Don. (olivillo), *Sporobolus rigens* (Trin.) Desv., *Panicum urvilleanum* Kunth., *Grindelia chiloensis* (Cern.) Cabr.

ESTEPA ARBUSTIVA HALOFILA.

Suaeda divaricata Moq., *Atriplex lampa* Gill., *Atriplex sagittifolia* Speg., *Cyclolepis genistoides* Don., *Frankenia patagonica* Speg., *Salicornia ambigua* Mich., *Heterostachys ritteriana* (Moq.) Ung. Stern., *Heterostachys olivacens* Speg., *Allenrolfea patagonica* (Moq.) OK., etc.

5. PROVINCIA PAMPEANA

SINONIMOS MAS IMPORTANTES: Formación de las Pampas (Lo-

rentz, 1876), Formación de La Pampa (Holmberg, 1898), Pradera Pampeana (Hauman, 1920, 1931; Parodi, 1934), Pampa (Kühn, 1930), Plana Bonariense (Castellanos y Pérez, 1941), Provincia Bonariense (Castellanos y Pérez, 1944), Estepa Pampeana (Parodi, 1945), Pampean Grassland (Smith and Johnston, 1945).

AREA. — La Provincia Pampeana ocupa las llanuras del este de la República Argentina entre los grados 31 y 39 de latitud, aproximadamente. Cubre la mayor parte de Buenos Aires, el sur de Santa Fe, el sur de Córdoba y el sur de Entre Ríos, penetrando en el norte de La Pampa y en el este de San Luis. Está rodeada por la Provincia del Espinal y por el Océano Atlántico.

RELIEVE. — Llanuras casi horizontales con serranías aisladas.

SUELO. — Chernozoide; subsuelo de loess. En el oeste arenoso.

CLIMA. — Templado cálido y húmedo, con lluvias todo el año, más intensas en primavera y otoño, escasas en invierno e insuficientes en verano.

	T.med. °C	Máx.med. °C	Mín.med. °C	Máx.ab. °C	Mín.ab. °C	Heladas Meses	Lluvia mm.
Casilda (Santa Fe)	16.6	24.3	9.5	43.0	—8.1	IV-X	898
Bell Ville (Córdoba)	16.3	24.4	9.4	44.1	—11.4	IV-X	757
Pergamino (Bs. Aires)	16.2	23.4	9.4	41.2	—9.2	IV-X	951
T. Lauquen (Bs. Aires)	16.0	23.8	8.6	44.2	—8.7	IV-X	770
Tres Arroyos (Bs. Aires)	14.1	21.7	7.8	43.0	—7.0	IV-XI	695

TIPO DE VEGETACION DOMINANTE: Estepa gramínea.

OTROS TIPOS DE VEGETACION: Praderas gramíneas, Estepas samofílicas, Estepas halófilas. Pajonales, Juncuales, Matorrales, etc.

AFINIDADES. — La Provincia Pampeana se caracteriza por la predominancia absoluta de las gramíneas, especialmente Festuceas y Agrostídeas. Las Paniceas y Andropogoneas están representadas por menor número de especies, pero sus individuos son muy abundantes. Los géneros más frecuentes y ricos en especies son *Stipa*, *Piptochaetium*, *Aristida*, *Melica*, *Briza*, *Bromus*, *Eragrostis*, *Poa*. En cambio, *Paspalum*, *Panicum*, *Andropogon*, *Sorghastrum*, *Danthonia*,

Elionurus, etc., están representados por pocas especies, aunque pueden ser abundantes y hasta subdominantes.

Entre las hierbas no graminiformes hay una serie de géneros primaverales muy constantes: *Micropsis*, *Berroa*, *Gnaphalium*, *Chaptalia*, *Aster*, *Chevreulia*, *Vicia*, *Oxalis*, *Daucus*, etc. Entre los sufrutices y arbustos son comunes los géneros *Baccharis*, *Heimia*, *Eupatorium*, *Margyricarpus*, etc.

La mayor parte de los elementos que componen la flora de esta provincia fitogeográfica pertenecen al Dominio Chaqueño, pero existen también muchos géneros y especies de origen andino, debido a lo cual Engler relacionó las Pampas con el Dominio Andino. La Provincia Bonaerense carece de endemismos de importancia: ocupa una inmensa llanura, de constitución relativamente reciente, sobre la cual han avanzado elementos de las sabanas del Dominio Chaqueño, y también elementos andinos a lo largo de las serranías del centro del país. Muchos de estos géneros y especies, las gramíneas sobre todo, han hallado un campo muy propicio para su expansión, adquiriendo así la importancia que actualmente presentan.

DISTRITOS.—En la Provincia Pampeana pueden diferenciarse cuatro distritos: a) *Distrito uruguayense*, caracterizado por la predominancia de praderas con abundantes Paniceas y Andropogoneas: *Panicum*, *Paspalum*, *Axonopus*, *Digitaria*, *Andropogon*, etc. *Stipa* y *Piptochaetium* están representados por pocas especies. b) *Distrito Pampeano oriental*: predominan *Stipa neesiana* Trin. et Rupr., *Piptochaetium montevidense* (Spr.) Parodi y *Andropogon laguroides* DC.; c) *Distrito Pampeano occidental*: predominan *Poa ligularis* Nees, *Panicum urvilleanum* Kunth, *Stipa latissimifolia* OK., *Stipa tenuissima* Trin., *Stipa filiculmis* Del. y *Stipa trichotoma* Nees; *Elionurus viridulus* Hack., es muy abundante; d) *Distrito Pampeano austral*, caracterizado por *Stipa Hypogona* Hack., *Stipa dusenii* Hitchk., *Stipa clarazii* Ball., *Piptochaetium napostaense* (Speg.) Parodi, etc.

a. DISTRITO URUGUAYENSE

Se extiende por el sur de Entre Ríos y, probablemente, penetra en Santa Fe.

PRADERA CLIMAX.

GRAMINEAS: *Eragrostis megastachya* Link., *Poa lanigera* Nees, *Briza triloba* Nees, *Melica papilionacea* L., *Piptochaetium montevidense* (Spr.) Parodi, *Stipa neesiana* Trin. et Rupr., *Stipa tenuissima* Trin., *Stipa brachychaeta* Godr., *Aristida murina* Cav., *Bouteloua megapotamica* (Spr.) OK., *Paspalum notatum* Flueg., *Paspalum plicatulum* Michx., *Paspalum dilatatum* Poir., *Panicum bergii* Arech., *Panicum milioides* Nees, *Cenchrus pauciflorus* Benth., *Andropogon consanguineus* Knuth, *Andropogon paniculatus* Kunth, *Andropogon laguroides* DC., *Andropogon barbinodis* Lag., etc., etc.

HIERBAS: *Anemone decapetala* Ard., *Polygala linoides* Poir., *Oxalis* div. sps., *Trifolium polymorphum* Poir., *Vittadina trifurcata* (DC.) Griseb., *Erigeron chilense* (Spr.) Don., *Erigeron monorchis* Griseb., etc.

ARBUSTOS: *Baccharis coridifolia* DC., *Baccharis articulata* (Lam.) Pers., *Baccharis notoserigila* Griseb., *Eupatorium hirsutum* Hook. et Arn., *Eupatorium buniifolium* Hook. et Arn., *Heimia salicifolia* (H. B. K.) Link., *Vernonia rubricaulis* H. et B.

JUNCALES.

Con predominio de *Scirpus californicus* (Meyer) Steud.

PAJONALES.

De *Panicum grumosum* Nees; de *Scirpus giganteus* Kunth.

ESTEPA SAMMOFILA.

Con *Elionurus* sp., *Poa lanuginosa* Poir., *Panicum racemosum* Spreng.

b. DISTRITO . PAMPEANO . ORIENTAL

Este distrito se extiende por el sur de Santa Fe y el norte y este de Buenos Aires, hasta Tandil y Mar del Plata. Es una de las zonas mejor estudiadas desde el punto de vista fitogeográfico, existiendo varios trabajos importantes sobre la misma.

ESTEPA CLIMAX.

GRAMINEAS: *Stipa neesiana* Trin. et Rupr., *Andropogon laguroides* DC., *Piptochaetium montevidense* (Spr.) Parodi, *Aristida murina* Cav., *Stipa papposa* Nees, *Piptochaetium bicolor* (Vahl) Desv., *Briza brizoides* (Lam.) OK., *Briza subaristata* Lam., *Melica papilionacea* L., *Stipa charruana* Arech., *Stipa batioensis* Speg., *Panicum bergii* Arech., *Andropogon consaguineus* Kunth, *Andropogon barbinodis* Lag., etc.

ARBUSTOS Y SUFRUTICES: *Eupatorium buniifolium* H. et A., *Baccharis articulata* (Lam.) Pers., *Baccharis notoserigila* Griseb., *Pterocaulon cordobense* OK., *Margyricarpus pinnatus* (Lam.) OK., *Baccharis trimera* (Less.) DC., *Baccharis coridifolia* DC., *Hedeoma multiflorum* Benth., *Vernonia rubricaulis* H. et B., *Heimia salicifolia* (H. B. K.) Link.

HIERBAS: *Berroa gnaphalioides* (Less.) Beauv., *Chevreulia sarmentosa* (Pers.) Blake, *Hypochoeris megapotamica* Cabr., *Hypochoeris grisebachii* Cabr., *Phyla nodiflora* (L.) Gerenne, *Adesmia bicolor* (Poir.) DC., *Tragia geraniifolia* Dail., *Alphila amoena* (Griseb.) OK., *Nothoscordum montevidense* Beauv., *Oxalis articulata* Sav., *O. mallobolba* Cav., *O. macachin* Arech., etc.

HIERBAS ANUALES: *Erigeron blakei* Cabr., *Gerardia communis* Cham. et Schl., *Plantago myosurus* Lam., *Polygala australis* Benn., *Micropsis spathulata* (Pers.) Cabr., etc.

Además son frecuentes las especies exóticas introducidas, como *Medicago minima* (L.) Gruf., *Medicago hispida* Gaertn., *Carthamus lanatus* L., *Carduus acanthoides* L., *Centaurea calcitrapa* L., *Cynara cardunculus* L., *Avena barbata* Pott., *Briza minor* L., *Hypochoeris radicata* L., etc.

COMUNIDADES EDAFICAS:

Juncuales (Consocias de *Scirpus californicus* (Meyer) Steud.

Pajonales (Consocias de *Zizaniopsis bonariensis* (Balansa) Speg.; Asocias

de *Typha angustifolia* L. y *T. latifolia* L.; Consocios de *Scirpus giganteus* Kunth Consocios de *Paspalum quadrifarium* Lam.)

Cardales (Consocios de *Eryngium eburneum* Decne.).

Duraznillales (Consocios de *Solanum glaucum* Dun.).

Vegas de ciperáceas (Consocios de *Scirpus chilensis* Nees et Mey.).

Estepas halófilas (Asocios de *Distichlis spicata* y *D. scoparia* (Kunth.) Arech.; Asocios de *Salicornia ambigua* Mich. y *Sesuvium portulacastrum* L.).

Espartillales (Consocios de *Spartina montevidensis* Arech.; Asocios de *Spartina montevidensis* Arech. y *Spartina brasiliensis* Raddi; Consocios de *Scirpus paludosus* A. Nel.).

Unquillares (Consocios de *Juncus acutus* L.).

Estepas sammofilas (Consocios de *Spartina ciliata* Brogn.; Consocios de *Panicum racemosum* Spreng.; Asocios de *Androtrichium trigyum* (Spr.) Pfeiff. y *Tessaria absinthioides* (H. et A.) DC.; Asocios de *Adesmia incana* Vog. y *Poa lanuginosa* Poir.).

c. DISTRITO PAMPEANO OCCIDENTAL

Ocupa gran parte del sur de Córdoba, el nordeste de La Pampa y el noroeste de Buenos Aires. El suelo es arenoso o arenoso-loésico, encontrándose con frecuencia relieves de viejos médanos y aún médanos actuales. No hay prácticamente ningún curso de agua de importancia, acumulándose las precipitaciones pluviales en lagunas de mayor o menor extensión, con frecuencia saladas.

ESTEPA CLIMAX.

GRAMINEAS: *Poa ligularis* Nees, *Panicum urvilleanum* Kunth, *Stipa latissimifolia* OK., *Stipa ichu* (R. et P.) Kunth, *Piptochaetium napostaense* (Speg.) Parodi, *Stipa trichotoma* Nees, *Stipa tenuissima* Trin., *Stipa filiculmis* Del., *Stipa neesiana* Trin. et Rupr., *Elionurus viridulus* Hack., *Eragrostis lugens* Nees, *Aristida pallens* Cav., *Panicum bergii* Arech., *Andropogon saccharoides* Sw., *Andropogon consaguineus* Kunth, *Andropogon ternatus* (Spr.) Nees, *Bromus auleticus* Trin., *Bromus brevis* Nees, *Cenchrus pauciflorus* Benth., *Setaria geniculata* (Lam.) Beauv., *Setaria vaginata* Spr., *Sorghastrum pellitum* (Hack.) Parodi, *Trichachne penicilligera* (Speg.) Parodi, etc.

ARBUSTOS Y SUFRUTICES: *Discaria longispina* (H. et A.) Miers., *Baccharis articulata* (Lam.) Pers., *Baccharis coridifolia* DC., *Thelesperma megapotamicum* (Spr.) OK., *Baccharis crispa* Spr., etc.

HIERBAS: *Hypochoeris pampasica* Cabr., *Oenothera longiflora* L., *Pfaffia lanata* (Poir.) Gibert, *Eryngium horridum* Malme, *Lathyrus pubescens* H. et A., *Lathyrus subulatus* Lam., *Glandularia peruviana* (L.) Small, *Senecio ceratophylloides* Gris., *Vicia selloi* Vog., *Plantago patagonica* Jacq., *Erigeron bonariensis* L., *Alchemilla parodii* Johnst., *Stuckertiella peregrina* Beauv., etc., etc.

ESTEPA SAMMOFILA.

Panicum urvilleanum Kunth, *Poa lanuginosa* Poir., *Cortaderia selloana* (Schult.) Asch. et Graeb.

ESTEPA SAMMOFILA.

Hyalis argentea Don., *Panicum urvilleanum* Kunth.

ESTEPA HALOFILA.

Distichis spicata (L.) Greene, *D. scoparia* (Kunth) Arech., *Sporobolus pyramidatus* (Lam.) Hitch., *Hordeum pusillum* Nutt., *Diplachne uninervia* (Presl.) Parodi, *Suaeda patagonica* Speg., *Cressa truxillensis* H. B. K., *Salicornia ambigua* Mich., *Atriplex undulata* Moq., *Sesuvium portulacastrum* L.

d. DISTRITO PAMPEANO AUSTRAL

Ocupa el sur de Buenos Aires, desde Olavarría, Azul y Tandil, hasta cerca de Bahía Blanca. Se trata de una zona más elevada que el resto de la Provincia, generalmente con una capa de tosca dura a poca profundidad. En el extremo nordeste y en el sur del Distrito se levantan cadenas de montañas que alcanzan hasta los 1.200 metros de altura. El tipo de vegetación predominante es una estepa graminosa, con características más acentuadas que en los Distritos estudiados anteriormente, formada por grandes matas de *Stipa* entre las cuales el suelo queda desnudo durante gran parte del año.

ESTEPA CLIMAX.

GRAMINEAS: *Stipa hypogona* Hack., *Stipa dusenii* Hitchck., *Stipa tenuissima* Trin., *Stipa filiculmis* Del., *Stipa trichotoma* Nees, *Stipa clarazii* Ball., *Stipa neesiana* Trin. et Rupr., *Stipa brachychaeta* Godr., *Poa bonariensis* (Lam.) Kunth, *Poa ligularis* Nees, *Piptochaetium napostaense* (Speg.) Hackel, *Piptochaetium cabreræ* Parodi, *Piptochaetium leopodium* (Speg.) Henr., *Piptochaetium montevidense* (Spr.) Parodi, *Melica* sps., *Briza* sps., etc.

HIERBAS Y ARBUSTOS: Dicotiledóneas y Monocotiledóneas de los Distritos vecinos con unos pocos endemismos, como *Sphaeralcea australis* Speg., *Micropsis australis* Cabr., etc.

MATORRALES DE CURRO.

Se hallan en las sierras de Balcarce y Mar del Plata y en ellos predomina *Colletia paradoxa* (Spr.) Escal., acompañada por *Dodonaea viscosa* Jacq., *Cestrum parqui* L'Herit., *Buddleja thyrsoides* Lam., y elementos herbáceos de la estepa.

MATORRALES DE CHILCA.

Se hallan en las sierras de Tandil y Mar del Plata. ARBUSTOS: *Baccharis tandilensis* Speg., *Baccharis articulata* (Lam.) Pers., *Senecio bravensis* Cabr., *Mimosa tandilensis* Speg., *Discaria longispina* (H. et A.) Miers., *Grindelia bupthalmoides* DC., etc. SUFRUTICES Y HIERBAS: *Polystichum mohrioides* (Bory) Presl., *Blechnum auriculatum* Cav., *Stipa neesiana* Trin. et Rupr., *Stipa latissimifolia* OK., *Stipa juncoideus* Speg., *Poa iridifolia* Haum., *Plantago brasiliensis* var. *tandilensis* OK., *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC., *Sommerfeldtia spinulosa* (Spreng.) DC., *Grindelia chiloensis* (Corn.) Cabr., *Senecio pulcher* Hook. et Arn., etc.

MATORRALES DE BRUSQUILLA.

Frecuentes sobre todo en las laderas de la Sierra de la Ventana. ARBUSTOS: *Discaria longispina* (H. et A.) Miers. (brusquilla), *Eupatorium buniifolium* Hook. et Arn., *Wedelia bupthalmiflora* Lor. et Nied., *Baccharis articulata* (Lam.) Pers., *Baccharis crispa* Spr., *Mimosae rocae* Lor. et Nied., *Senecio ventanensis*

Cabr., *Hysterionica pinifolia* (Poir.) Bak., *Margyricarpus pinnatus* (Lam.) OK., *Croton parvifolius* Müll. Arg. *Grindelia buphthalmoides* DC, *Plantago bismarkii* Lor. et Nied., *Gaultheria* sp., etc. **HIERBAS:** *Stipa pampeana* Speg., *Stipa juncoides* Speg., *Festuca ventanica* Speg., *Festuca pampeana* Speg., *Poa ligularis* Nees, *Poa iridifolia* Haum., *Melica macra* Nees, *Adesmia pampeana* Speg., etc. **LIQUENES:** *Usnea hieronymi*, *Caloplaca*, etc.

PAJONALES DE PAJA COLORADA.

En campos bajos o en laderas de sierras húmedas predomina *Paspalum quadrifarium* Lam.

ESTEPA SAMMOFILA.

Asociés de *Panicum urvilleanum* Kunth y *Plazia argentea* (Don.) OK.; asociés de *Sporobolus rigens* (Trin.) Desv. y *Hyalis argentea* Don.

C. DOMINIO ANDINO

Se extiende este Dominio por el oeste del territorio argentino, a lo largo de la Puna y de la Cordillera, hasta el sur de Mendoza, donde comienza a ensancharse hasta cubrir casi por completo los territorios del Chubut y Santa Cruz. Su clima es frío y seco, con heladas durante casi todo el año y nieve en los meses de invierno.

FAMILIAS Y GENEROS CARACTERISTICOS O IMPORTANTES: Gramíneas: *Calamagrostis*, *Festuca*, *Poa*, *Stipa*, *Nasella*, *Munroa*, etc.; Juncaceae: *Patosia*, *Oxycloe*, *Andesia*, *Roskovia*, *Marsippospermum*; Portulacaceae: *Calandrinia*; Caryophyllaceae: *Melandryum*, *Colobanthus*, *Pycnophyllum*; Ranunculaceae: *Caltha*, *Barneoudia*; Cruciferae: *Hexaptera*, *Xerodroma*, *Aschersoniodoxa*, *Parodiodoxa*, etc.; Rosaceae: *Acaena*, *Tetraglochin*; Leguminosae: *Adesmia*, *Astragalus*, *Anarthrophyllum*; Oxalidaceae: *Hypsocharis*; Geraniaceae: *Wendtia*; Malvaceae: *Nototriche*; Frankeniaceae: *Anthobryum*; Violaceae: *Viola*; Loasaceae: *Cajophora*, *Loasa*; Umbelliferae: *Azorella*, *Mulinum*; Gentianaceae: *Gentiana*; Polemoniaceae: *Collomia*, *Microsteris*; Boraginaceae: *Cryptantha*, *Pectocarya*, *Plagiobothrys*; Verbenaceae: *Acantholippia*, *Verbena*; Solanaceae: *Solanum*, *Benthamiella*, *Fabiana*, *Pantacantha*, *Combera*; Bignoniaceae: *Argylia*; Valerianaceae: *Valeriana*; Campanulaceae: *Hypsella*; Calyceraceae: *Boopis*, *Calycera*, *Gamocarpha*, *Moschopsis*, *Nastanthus*; Compositae: *Lepidophyllum*, *Nardophyllum*, *Chiliotrichium*, *Chiliophyllum*, *Chiliotrichiopsis*, *Luciliopsis*, *Lucilia*, *Senecio*, *Werneria*, *Culcitium*, *Chersodoma*, *Chuchiraga*, *Doniophyton*, *Dusenilla*, *Brachyclados*, *Mutisia*, *Nassauvia*, *Leuceria*, *Perezia*, *Chaetanthera*, *Ameghinoa*, *Urmenetea*, etc. Las cactáceas son escasas: *Maihuenia*. Los árboles son excepcionales y provenientes de otros dominios fitogeográficos. Las zigofiláceas faltan casi por completo.

SUBDIVISION DEL DOMINIO.—El Dominio Andino presenta una notable uniformidad florística y fisiognómica, diferenciándose en forma neta de los dominios limítrofes. El endemismo de algunos géneros y especies permite dividirlo en tres provincias, que son las siguientes: 1. *Provincia Altoandina*, con predominio de gramíneas xerófilas de los géneros *Festuca*, *Calamagrostis*, *Stipa* y *Poa*. Otras familias están representadas por *Werneria*, *Nototriche*, *Caltha*, *Barneoudia*, *Hexaptera*, *Pycnophyllum* y varios otros géneros que son ex-

clusivos de esta provincia. 2. Provincia Puneña, con predominio de arbustos de los géneros *Fabiana*, *Lepidophyllum*, *Acantholippia*, *Senecio*, *Nardophyllum*, *Tetraglochin*, *Pseudobaccharis*, *Verbena*, etc. 3. Provincia Patagónica, parecida en su aspecto y géneros dominantes a la anterior, pero con otras especies y numerosos endemismos, como *Pantacantha*, *Benthamiella*, *Saccardophyton*, *Ameghinoa*, *Duseniella*, etc. Conviene advertir que ciertas especies, como *Doniophyton anomalum* (Don.) Kurtz, *Nassauvia axillaris* (Lag.) Don. y *Senecio psamophilus* Gris. se extienden por todo el Dominio, desde la Puna a Patagonia.

1. PROVINCIA ALTOANDINA

SINONIMOS MAS IMPORTANTES (1): Formación de la Puna (Lorentz, 1876), Región de la Puna (Holmberg, 1898), Región Andina (Hauman, 1920), Vegetación de la Puna (Kühn, 1930), Dominio Andino (Hauman, 1931), Desierto Andino (Parodi, 1934), Estepa arbustiva Puneña (Frenguelli, 1941), Páramo Andino (Castellanos y Pérez, 1941), Provincia Andina (Castellanos y Pérez, 1944), Desierto Andino (Parodi, 1945).

AREA. — Ocupa las altas montañas del oeste de la Argentina. En Jujuy y Salta se halla desde los 4.400 metros de altitud hasta el límite de la vegetación; en Mendoza, por encima de los 3.000 metros; en Neuquén y Río Negro, desde los 1.600 a los 2.200 metros de altura, y en Tierra del Fuego, por encima de los 600 metros sobre el mar.

RELIEVE. — Alta montaña, con laderas escarpadas, detritus de falda y lomos suaves.

SUELO. — Rocoso o pedregoso, arenoso, suelto e inmaduro.

TIPO DE VEGETACION PREDOMINANTE: Estepas gramíneas.

OTROS TIPOS DE VEGETACION: Estepas arbustivas, Vegas, Desierto de líquenes.

CLIMA. — Clima de alta montaña, frío y seco, con precipitaciones en forma de nieve o de granizo en cualquier época del año. Humedad relativa baja. Faltan datos meteorológicos de la mayor parte de la Provincia, pero en general se sabe que el distrito septentrional es más seco, con nieve poco duradera. El central y austral son más húmedos y la nieve persiste casi todo el invierno.

	T.med. °C	Máx.med. °C	Mín.med. °C	Máx.ab. °C	Mín.ab. °C	Heladas Meses	Lluvia mm.
P. del Inca (Mendoza)	6.5	13.4	0.1	28.0	-18.7	I-XII	494

(1) En general incluyen esta Provincia y la Provincia Puneña.

DISTRITOS. — La Provincia Altoandina es, tal vez, la menos conocida en la República Argentina. Acepto para ella tres distritos en forma provisional, ya que esta subdivisión se basa, en realidad, en la existencia de tres zonas limitadas bien estudiadas. Estos distritos serían: a) *Distrito Altoandino Septentrional*; b) *Distrito Altoandino Central*, y c) *Distrito Altoandino Austral*.

a. DISTRITO ALTOANDINO SEPTENTRIONAL

Se extiende por las altas montañas de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca y La Rioja, limitando inferiormente con la Provincia Puna. Alcanza desde los 4.500 a los 5.500 metros sobre el mar.

ESTEPA CLIMAX.

GRAMINEAS DOMINANTES: *Festuca orthophylla* Pilger (iros), *Calamagrostis cabreræ* Parodi, *Stipa hieronymusi* Pilger, *Poa gymnatha* Pilger, *Poa perligulata* Pilger, *Poa humillima* Pilger, etc.

ARBUSTOS Y SUFRUTICES RASTREROS O PULVINADOS: *Azorella yareta* Haum., *Lepidophyllum quadrangulare* (Meyen) Benth. et Hook., *Adesmia caespitosa* Phil., *Adesmia crassicaulis* Phil., *Adesmia patancana* Ulbrich, *Anthobryum tetragonum* Phil., *Fabiana bryoides* Phil., *Verbena pygmaea* R. E. Fries, *Mulinum famatinense* Wolff, *Senecio graveolens* Wedd. (chachacoma), *Senecio eriophyton* Remy, *Werneria papposa* Phil. (pupusa), *Senecio santeliciis* Phil., *Nassauvia axillaris* (Lag.) Don., etc.

HIERBAS: *Picnophyllum molle* Remy, *Werneria aretioides* Wedd., *Senecio spagazzinii* Cabr., *Oxalis compacta* Gill., *Calycera pulvinata* var. *crenata* (Fries) Hicken, *Trichocline articulata* Wedd., *Perezia atacamensis* Phil., *Perezia abbiattii* Cabr., *Perezia coerulescens* Wedd., *Perezia purpurata* Wedd., *Chaetanthera minuta* (Phil.) Cabr., *Chaetanthera stuebelii* var. *argentina* Cabr., *Valeriana spathulata* Ruiz et Pav., *Senecio jarae* Phil., *Barneoudia major* (Phil., *Ascheroniodoxa mandoniana* (Wedd.) Gilg., *Parodiodoxa chionophilla* (Speg.) O. E. Schultz, *Hexaptera virens* Phil., *Nototriche anthemidifolia* (Remy) Hill., *Nototriche auricoma* (Phil.) Hill., *Nototriche lorentzii* Hill., *Senecio algens* Wedd., *Calandrinia picta* Gill., *Calandrinia salsoloides* Phil., *Calandrinia saltensis* Haum., *Doniephyton anomalum* (Don.) Kurtz, *Lenzia chamaeptytis* Phil., *Astragalus* div. sps., *Cajophora coronata* Hook. et Arn., etc., etc.

VEGAS ALTOANDINAS.

Oxycloe andina Phil., *Distichia muscoides* Nees et Mey., *Carex incurva* var. *misera* (Phil.) Kükenth., *Scirpus atacamensis* (Phil.) Boelck., *Calamagrostis subsimilis* (Wedd.) Parodi, *Festuca calchaquiensis* Hackel, *Calamagrostis hackelii* Lillo, *Calamagrostis mutica* (Wedd.) Parodi, *Festuca oligantha* Phil., *Gentiana podocarpa* (Phil.) Griseb., *Gentiana limoselloides* H. B. K., *Werneria pygmaea* H. et A., *Hypochoeris meyeniana* Sch. Bip., *Werneria solivaefolia* Sch. Bip., *Calamagrostis fulva* Griseb., *Calandrinia acaulis* H. B. K.

DESIERTO DE LIQUENES.

Gyrophora sps., *Lecanora* sps., *Acarospora* sps., *Caloplaca* sps., *Lecidea* sps.

b. DISTRITO ALTOANDINO CENTRAL

Se extiende por los Andes del sur de San Juan, Mendoza y

norte de Neuquén, limitando inferiormente con las provincias Puneña y Patagónica, y superiormente con la nieve perpetua.

FLORA DE LAS LADERAS.

Poa chilensis Trin., *Stipa speciosa* Trin. et Rupr., *Deschampsia cordillerarum* Haum., *Deschampsia elegantula* (Steud.) Parodi, *Adesmia trijuga* Gill., *Hordeum comosum* Presl., *Perezia carthamoides* (Don.) H. et A., *Calandrinia sericea* H. et A., *Cajophora coronata* H. et A., *Phacelia magellanica* (Lam.) Cov., *Senecio lorentziella* Hicken, *Senecio looseri* Cabr., *Senecio gilliesii* Don., *Haplopappus cuneifolius* Nutt., *Melica andina* Haum., *Doniophyton anomalum* (Don.) Kurtz, *Senecio hickenii* Haum., etc., etc.

FLORA DE LAS CIMAS.

Adesmia subterranea Clos, *Verbena uniflora* Phil., *Oxalis bryoides* Phil., *Discaria prostrata* (Miers.) Reiche, *Adesmia horrida* Gill., *Adesmia hemisphaerica* Haum., *Hexaptera cuneata* Gill., *Astragalus arnottianus* (Gill.) Reiche, *Calandrinia picta* Gill., *Calandrinia gayana* Barn., *Calandrinia rupestris* Reiche, *Aster andicola* Haum., *Leuceria scrobiculata* Gill. et Don., *Chaethanthera spathulifolia* Cabr., *Chaetanthera acerosa* (Remy) B. et H., *Chaetanthera pentacaenoides* (Phil.) Haum., *Barneoudia chilensis* Gay, *Barneoudia major* Phil., *Nassauvia lagascae* (Don.) Haum., *Viola montagnei* Gay, *Nassauvia oligocephala* (DC.) Wedd., *Nassauvia macrantha* DC., *Kurzamra pulchella* (Clos) OK., etc.

VEGAS.

Andesia bisexualis (OK.) Haum., *Oxychloe clandestina* (Phil.) Haum., *Agrotis glabra* (Presl.) Kunth, *Polypogon interruptus* H. B. K., *Calamagrostis eminens* (Presl.) Steud., *Deschampsia* sps., *Calceolaria* sps., *Werneria pygmaea* Gill., *Hypselia oligophylla* (Wedd.) Benth. et Hook., *Carex incurva* Lightf., *Taraxacum gilliesii* H. et A., etc.

c. DISTRITO ALTOANDINO AUSTRAL

Ocupa las altas montañas del sur de Neuquén, oeste de Río Negro, Chubut y Santa Cruz, y centro de Tierra del Fuego. Limita inferiormente con la Provincia Subantártica, de la que recibe notable influencia, y superiormente con la nieve eterna.

ESTEPA CLIMAX.

Calamagrostis erythrostachya Desv., *Danthonia violacea* Desv., *Festuca scabriuscula* Phil., *Hordeum pubiflorum* Hook. f., *Trisetum* sp., *Poa* sps., *Nassauvia lagascae* (Don.) Haum., *Nassauvia pymaea* (Cass.) Hook. f., *Viola cotyledon*, *Viola tridentata* Menz., *Senecio subdiscoideus* Sch. Bip., *Calceolaria biflora* Lam., *Pernettya pumila* (L. f.) Hook., *Empetrum rubrum* Vahl, *Cruckshanksia glacialis* Poepp. et Endl., *Senecio triodon* Phil., *Nassauvia dentata* Gris., *Berberis empetrifolia* Lam., *Adesmia retusa* Griseb., *Valeriana fonckii* Phil., *Gnaphalium nivale* Phil., *Leuceria papillosa* Cabr., *Perezia pedicularifolia* Less., *Hypochoeris humilis* (Phil.) Reiche, *Chiliotrichium rosmarinifolium* Less., *Chiliotrichium diffusum* (Forst.) Reiche, *Senecio julietti* Phil., *Baccharis magellanica* (Lam.) Pers., *Azorella mesetae* Skottsbo., *Mulinum microphyllum* Pers., *Abrotanella trichoachaenia* Cabr., *Abrotanella emarginata* Cass., *Abrotanella linearifolia* A. Gray, *Colobanthus subulatus* (D'Urv.) Hook. f., etc., etc.

VEGAS.

Caltha appendiculata Pers., *Caltha dioneifolia* Hook., *Barneoudia chilensis* Gay, *Ranunculus patagonicus* Poepp., *Ourisia coccinea* Pers., *Ourisia alpina* Poepp. et Endl., *Ourisia pygmaea* Phil., *Aster vahlii* Hook. et Arn., *Marsippospermum philippii* (Buch.) Haum., *Cardamine nivalis* Gill., *Epilobium magellanicum* Phil., *Epilobium nivale* Meyen, *Perezia variabilis* (Phil.) Reiche, *Euphrasia chrysantha* Phil., *Hypochoeris andina* (DC.) B. et H., *Hypochoeris acaulis* Remy, *Lagenophora nudicaulis* (Com.) Dus., *Calandrinia rupestris* Barn., *Festuca acanthophylla* Desv., *Deschampsia atropurpurea* (Wahlemb.) Scheel., *Poa obvallata* Steud., etc.

2. PROVINCIA PUNEÑA

AREA. — Se extiende por las altas montañas y mesetas del noroeste de la Argentina, desde Jujuy a La Rioja, entre los 3.400 y los 4.500 metros de altura sobre el nivel del mar. Limita inferiormente con la Provincia Prepuneña y superiormente con la Provincia Altoandina.

RELIEVE. — Planicies, Cerros, Quebradas.

SUELO. — Arenoso-pedregoso.

CLIMA. — Frío y seco, con heladas durante todo el año y precipitación escasa, en forma de nieve en invierno y de granizo o lluvia en el verano.

	T.med. °C	Máx.med. °C	Mín.med. °C	Máx.ab. °C	Mín.ab. °C	Heladas Meses	Lluvia mm.
La Quiaca (Jujuy)	9.4	19.9	—0.6	30.7	—18.0	I-XII	303
S. A. de los Co- bres (Salta)	8.0	16.4	—2.1	27.0	—16.0	I-XII	103

TIPO DE VEGETACION DOMINANTE: Estepa arbustiva.

OTROS TIPOS DE VEGETACION: Estepa herbácea, Estepa halófila, Estepa sammófila, Vegas.

AFINIDADES. — La Provincia Puneña está relacionada en forma muy estrecha con la Provincia Patagónica. Muchos géneros dominantes son comunes: *Fabiana*, *Lepidophyllum*, *Chuquiraga*, *Nardophyllum*, *Mulinum*, *Adesmia*, etc., y pocos son los géneros puneños que faltan en Patagonia: *Oreocereus*, *Lampaya*, *Krameria*, *Chersodoma*, *Polylepis* y algunos más. En cambio, los géneros patagónicos que faltan en la Puna son muy numerosos: *Pantacantha*, *Saccardophyton*, *Benthamiella*, *Ameghinoa*, *Duseniella*, *Maihuenia*, etc., etc. Las afinidades con la Provincia Altoandina son también grandes, pero las características florísticas y fisiognómicas permiten diferenciar perfectamente ambas provincia, y estimo erróneo considerar-

las como una misma entidad, tal como lo han hecho hasta ahora todos los autores.

ESTEPA CLIMAX.

Fabiana densa Remy (checal, tolilla), *Adesmia horrida* Gill. (añagua), *Tetraglochin cristatum* (Britt.) Rothm., *Pseudobaccharis boliviensis* (Wedd.) Cabr., *Baccharis tola* Phil. (lejía), *Acantholippia hastulata* Griseb. (rica-rica), *Verbena seriphioides* Gill. et Hook., *Senecio viridis* Phil. (mocoraca), *Nardophyllum armatum* (Wedd.) Reiche, *Chuquiraga atacamensis* OK., *Ephedra americana* H. et B., *Ephedra breana* Phil., *Baccharis polifolia* Griseb., *Artemisia copa* Phil. (copa-copa), *Opuntia soehrensii* Britt. et Ros., *Opuntia atacamensis* Phil., *Atriplex andinum* R. E. Fries., *Alternanthera microphylla* R. E. Fries, *Amaranthus ataco* Thell., *Brayulinia gracilis* (R. E. Fries) Schinz, *Gomphrena umbellata* Remy, *Calandrinia punae* R. E. Fries, *Portulaca perennis* R. E. Fries, *Portulaca rotundifolia* R. E. Fries, *Ipomoea minuta* R. E. Fries, *Hoffmansegia gracilis* (R. et P.) H. et A., *Eustephiopsis speciosa* R. E. Fries, *Hypochaeris tridentata* Griseb., *Bouteloua simplex* Lag., *Hemimunrea andina* (Phil.) Parodi, *Munroa argentina* Griseb., *Tridens avenacea* var. *pygmaea* (Hack.) Par., *Cajophora coronata* Hook. et Arn., *Cajophora superba* Phil., *Mutisia hamata* Reiche, *Mutisia friesiana* Cabr., etc.

CARDONALES.

En lugares bajos y abrigados aparecen, a veces, sociedades de *Trichocereus pasacana* (Webb.) Britt. et Ros. que ascienden desde la Prepuna, o bien sociedades de *Oreocereus celsianus* (Lem.) Ricob.

BOSQUECILLOS ENANOS.

En las zonas más húmedas de la Provincia Puneña aparecen bosquecillos de *Prosopis ferox* Griseb. (churqui), o de *Polylepis tomentella* Wedd. (queñoa).

TOLARES.

Se hallan en las depresiones arenosas húmedas y en las orillas de los ríos. Los componen *Lepidophyllum tola* Cabr. (tolavaca), *Lepidophyllum phyllicaeforme* (Meyen) Hieron. (tola del río), etc.

ESTEPA SAMMOFILA.

Los suelos arenosos están cubiertos una vez por sociedades de *Panicum chloroleucum* Griseb., otras por *Pennisetum chilense* (Desv.) Jacks. (esporal); otras, en fin, por *Lampaya castellani* Mold. o por *Sporobolus rigens* f. *atacamentis* Parodi (carrizo).

SUELOS SALADOS.

Pseudobaccharis acaulis (Wedd.) Cabr., *Salicornia pulvinata* R. E. Fries, *Distichlis humilis* Phil., *Anthobryum triandrum* (Remy) Surges, *Triglochin maritima* var. *deserticola* (Phil.) Buch., *Triglochin palustris* L., *Puccinellia* sp.

PAJONALES.

En depresiones temporariamente húmedas. *Festuca scirpifolia* Kunth, *Juncus balticus* var. *mexicanus* (W.) OK., *Hordeum halophilum* Gris.

QUEBRADAS.

Chiliotrichiopsis keidelii Cabr., *Mutisia ledifolia* Wedd., *Satureja parviflora* (Phil.) Epling (muña-muña), *Fabiana friesii* Dammer, *Plazia daphnoides* Wedd., *Adesmia nordenskjöldii* R. E. Fries, *Baccharis polifolia* Gris., *Cassia hookeriana*

Gill., *Krameria iluca* Phil., *Stipa leptostachya* Griseb., *Mutisia orbignyana* Wedd., *Mutisia kurtzii* R. E. Fries, *Cortaderia speciosa* Phil., *Calceolaria santolinoides* Kränzl., etc.

CAMPOS CON CESPED.

Campos bajos y húmedos con suelo turboso obscuro: *Muhlenbergia fastigiata* (Presl.) Hieron., *Muhlenbergia atacamensis* Parodi, *Bouteloua simplex* Lag., *Trifolium amabile* H. B. K., *Astragalus* div. sps., etc.

VEGAS.

Scirpus atacamensis (Phil.) Boelck., *Heleocharis atacamensis* Phil., *Juncus depauperatus* Phil., *Plantago tubulosa* Decne., *Hypsella oligophylla* (Wedd.) Benth. et Hook., *Arenaria rivularis* Phil., *Hypochoeris taraxacoides* (Walp.) Benth. et Hook., *Alchemilla pinnata* Ruiz et Pav., *Calamagrostis hackelii* Lillo, etc.

3. PROVINCIA PATAGONICA

SINONIMOS MAS IMPORTANTES: Formación Patagónica (Lorentz, 1876), Formación Patagónica (Holmberg, 1898), Estepa Patagónica (Hauman, 1920 y 1931; Kühn, 1930; Parodi, 1945), Desierto Patagónico (Parodi, 1934), Erial Patagónico (Castellanos y Pérez, 1941), Provincia Patagónica (Castellanos y Pérez, 1944).

AREA. — Se extiende por la Precordillera de Mendoza hacia el sur, ensanchándose paulatinamente hasta cubrir la mitad occidental de Neuquén y Río Negro, y casi totalmente los Territorios del Chubut y Santa Cruz. Limita al este con la Provincia del Monte y con el Océano Atlántico, y al oeste con la Provincia Altoandina y con la Provincia Subantártica.

RELIEVE. — Montañas no muy elevadas y mesetas.

SUELO. — Pedregoso-arenoso; arenoso; basáltico, etc.

CLIMA. — Muy seco y frío, con nieve durante el invierno y heladas casi todo el año.

	°C T.med.	Máx.med. °C	Mín.med. °C	Máx.ab. °C	Mín.ab. °C	Heladas Meses	Lluvia mm.
Chos-Malal (Neuquén)	13.1	21.9	4.6	40.6	—10.9	III-XI	251
Col. Sarmiento (Chubut)	10.6	16.6	5.0	36.8	—16.4	III-XI	135
Piedra Clavada (Santa Cruz)	8.9	14.9	2.5	35.6	—12.1	II-XI	155
Río Gallegos (Santa Cruz)	6.6	11.6	1.9	30.7	—17.2	I-XII	200

TIPOS DE VEGETACION PREDOMINANTES: Estepa arbustiva, Estepa herbácea.

OTROS TIPOS DE VEGETACION: Estepa sammófila, Estepa halófila, Vegas.

AFINIDADES. — Lógicamente las mayores afinidades de esta Provincia fitogeográfica se establecen con las provincias Puneña y Altoandina, pertenecientes al mismo Dominio. Existen, sin embargo, ciertas influencias del Dominio Chaqueño, que se manifiestan en la presencia de dos especies endémicas de *Prosopis*, de una especie endémica de *Larrea*, y de especies de *Schinus* y *Lycium*. Hay también influencia del Dominio Subantártico. Los endemismos de géneros y especies son muy frecuentes; entre los primeros se pueden citar *Ameghinoa*, *Philippiella*, *Duseniella*, *Delpionella*, *Panthacantha*, *Benthamiella*, *Saccardophyton*, etc.

DISTRITOS. — La única porción bien conocida, desde el punto de vista fitogeográfico, es la que corresponde al Territorio del Chubut (Soriano, 1950). En base al trabajo de Soriano y a datos verbales del mismo autor, considero que puede dividirse la Provincia Patagónica en cuatro distritos, a saber: a) *Distrito Patagónico Subandino*, con predominancia de estepas herbáceas de *Festuca*, *Agrostis*, *Deschampsia*, y *Poa*; b) *Distrito Patagónico Occidental*, con estepas arbustivas de *Stipa*, *Festuca*, *Mulinum* y *Adesmia*; c) *Distrito Patagónico Central*, con estepas arbustivas de *Chuquiraga avellanadae* y *Nassauvia glomerulosa*; y d) *Distrito del Golfo de San Jorge*, con *Colliguaya integerrima*, *Trevoa patagonica* y *Stipa humilis*.

a. DISTRITO PATAGONICO SUBANDINO

Constituye una angosta faja a lo largo de los contrafuertes de la Cordillera austral, entre la Provincia Subantártica y el Distrito Patagónico Occidental. En el sur de Santa Cruz este Distrito se extiende hasta el Atlántico a ambos lados del estrecho de Magallanes. Su clima es más frío y húmedo que en el resto de la Provincia Patagónica, con 200 a 350 mm. de lluvia por año y temperatura media anual inferior a 8°C.

ESTEPA GRAMINOSA CLIMAX.

GRAMINEAS: *Festuca monticola* Phil., *Agrostis pyrogea* Speng., *Deschampsia elegantula* (Steud.) Parodi, *Poa ligularis* Nees, *Danthonia* sp., *Bromus macranthus* Mey., etc.

HIERBAS: *Triptilion achilleae* DC., *Microsteris gracilis* (Dougl.) Greene, *Geranium sessiliflorum* Cav., *Cerastium arvense* L., *Luzula chilensis* Nees et Mey., *Viola maculata* Cav., etc.

ARBUSTOS: *Mulinum spinosum* (Cav.) Pers., *Nassauvia aculeata* (Less.) Poepp. et Endl., *Berberis cuneata* DC.

En el extremo sur del distrito parece predominar *Festuca gracillima* Hook.

f., acompañada por *Hordeum comosum* Presl., *Poa ligularis* Nees, *Agropyron magellanicum* (Desv.) Hack., *Senecio patagonicus* Hook. et Arn., *Azorella* sps., etc. (Dusén, 1903).

b. DISTRITO PATAGONICO OCCIDENTAL

Se extiende por el oeste de Río Negro y Chubut, prolongándose al norte hasta Mendoza y por el sur en el noroeste de Santa Cruz. El clima es muy seco.

ESTEPA CLIMAX.

Mulinum spinosum (Cav.) Pers., *Adesmia* aff. *trijuga* Gill., *Senecio filaginoides* DC., *Lycium tenuispinosum* Miers., *Verbena ligustrina* Lag., *Berberis cuneata* DC., *Stipa patagonica* Speg., *Stipa humilis* Vahl. *Stipa chrysophylla* Desv., *Festuca monticola* Phil., *Festuca argentina* (Speg.) Parodi, *Nassauvia axillaris* (Lag.) Don, *Doniophyton patagonicum* (Phil.) Cabr., *Loasa argentina* Urb. et Gilg., *Huanaca acaulis* Cav., *Euphorbia portulacoides* L., *Schinus* sp., *Ephedra frustillata* Miers., *Microsteris gracilis* (Dougl.) Greene, *Nassauvia glomerulosa* (Lag.) Don, etc.

VEGAS.

Juncus lesuerii Bol., *Carex gayana* Desv., *Carex nebulorum* Phil., *Acaena macrostemon* Hook. f., *Plagiobothrys calandrinoides* (Phil.) Johns., *Azorella trifoliolata* Clos, *Agrostis pyrogea* Speg., *Deschampsia elegantula* (Steud.) Parodi, *Poa annua* L., *Caltha sagittata* Cav., *Ranunculus bovei* Speg., *Hypsela reniformis* (H. B. K.) Presl., etc.

c. DISTRITO PATAGONICO CENTRAL

Ocupa el centro del Chubut, prolongándose por casi todo el territorio de Santa Cruz.

VEGETACION DE LAS MESETAS.

Estepa arbustiva climax: *Chuquiraga avellanadae* Lorentz (Quillmbai), *Nassauvia glomerulosa* (Lag.) Don., *Stipa humilis* Vahl, *Prosopis patagonica* Speg., *Lycium ameghinoides* Speg., *Berberis cuneata* DC., *Verbena ligustrina* Lag., *Pleurophora patagonica* Speg., *Haplopappus diplopappus* Remy, *Grindelia chilensis* (Cern.) Cabr., *Verbena aurantiaca* Speg., *Euphorbia portulacoides* L., *Verbena tridens* Lag., etc.

VEGETACION DE LOS CERROS.

Ameghinia patagonica Speg., *Chuquiraga aurea* Skotts., *Senecio filaginoides* DC., *Brachyclados caespitosus* (Phil.) Speg., *Verbena tridens* Lag., *Colliguaya integerrima* Gill. et Hook., *Acantholippia seriphioides* (A. Gray) Moldenke, *Mulinum spinosum* (Cav.) Pers., *Anarthrophyllum rigidum* (Gill.) Benth., *Pleurophora patagonica* Speg., etc.

ESTEPAS HALOFILAS.

Atriplex lampa Gill., *Atriplex sagittifolia* Speg., *Frankenia patagonica* Speg., *Lycium ameghinoides* Speg., *Prosopis patagonica* Speg.

En el litoral austral: *Lepidophyllum cupressiforme* (Lam.) Cass., *Spartina patagonica* Speg., *Atriplex* sps., etc.

d. DISTRITO DEL GOLFO DE SAN JORGE

Este Distrito, establecido por Soriano (1950), comprende las mesetas que rodean al Golfo de San Jorge.

VEGETACION DE LOS FALDEOS.

Trevoa patagonica Speg., *Colliguaya integerrima* Gill. et Hook., *Stipa humilis* Vahl, *Erodium cicutarium* (L.) L'Herit., *Poa ligularis* Nees, *Mulinum spinosum* (Cav.) Pers., *Adesmia* aff. *trijuga* Gill., *Verbena ligustrina* Lag., *Anarthrophyllum rigidum* (Gill.) Benth., *Schinus* sps., *Ephedra ochreatea* Miers., *Senecio filaginoides* DC., *Lycium chilense* Miers., *Berberis cuneata* DC., *Acaena platycantha* Speg., *Calceolaria polyrhiza* Cav., *Magallana porifolia* Cav., *Huanaca acaulis* Cav., *Microsteris gracilis* (Dougl.) Greene, *Phacelia magellanica* (Lam.) Corv., *Cerastium arvense* L., *Amsinckia hispida* (R. et P.) Johnst., *Perezia recurvata* (Vahl) Less., *Plagiobothrys calandrinoides* (Phil.) Johnst., etc.

VEGETACION DE LAS MESETAS.

Estepas arbustivas: *Chuquiraga avellanadae* Lorentz, etc.

Estepas herbáceas: *Festuca argentina* (Speg.) Parodi, *Poa ligularis* Nees, *Stipa humilis* Vahl, *Stipa patagonica* Speg., *Brachyclados caespitosus* (Phil.) Speg., *Mulinum microphyllum* (Cav.) Pers., *Azorella monantha* Clos, *Benthamiella patagonica* Speg., *Cruckhanksia glacialis* Poepp. et Endl., *Ephedra frustillata* Miers., etc.

VEGAS.

Hordeum secalinum var. *pubiflorum* (Hook. f.) Haum., *Agrostis magellanica* Lam., *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin., *Puccinellia magellanica* (Hook. f.) Parodi, *Alopecurus antarcticus* Vahl, *Phleum alpinum* L., *Calamagrostis* sps., *Poa pratensis* L., *Poa annua* L., *Carex* sps., *Heleocharis* sps., *Scirpus* sps., *Gentiana patagonica* Speg., *Gentiana magellanica* Gaud., *Euphrasia antarctica* Benth., etc.

I. REGION AUSTRAL

A. DOMINIO SUBANTARTICO

El Dominio Subantártico se extiende a lo largo de la Cordillera Andina y de la Cordillera de la Costa de Chile, desde los 37° de latitud sur hasta el Cabo de Hornos. Incluye también las Islas Malvinas, la Georgia del Sur y otras islas de menos importancia al norte del paralelo 60°S.

En la República Argentina ocupa una angosta faja en el extremo occidental de los Territorios de Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz, el sur de Tierra del Fuego, las Malvinas, la Georgia del Sur, etc.

El clima de este dominio es frío y húmedo, con nieve durante el invierno y heladas casi todo el año.

CARACTERISTICAS DEL DOMINIO. — La flora del Dominio Subantártico está relacionada con las floras de Nueva Zelandia y de Australia. En su porción septentrional recibe también influencias tropicales. La característica más saliente es el predominio del género *Nothofagus*,

con especies en Australia, Nueva Zelandia y en los Andes Australes. También son abundantes las coníferas, unas veces de origen austral, como *Dacrydium*, con siete especies en Nueva Zelandia, algunas otras en Oceanía y una en el Dominio Subantártico: *Dacrydium tonckii* (Phil.) Benth.; o de origen austral, pero con área muy extendida hacia el norte, como *Araucaria*. Otras veces son géneros de distribución austral y boreal, pero con especies afines a las neozelandesas, como *Libocedrus*, Subgen. *Eulibocedrus*. Otras veces, en fin, se trata de géneros endémicos, como *Fitzroya*, *Saxegothea* y *Pilgerodendron*.

Otras familias o géneros característicos de este Dominio son los siguientes:

Centrolepidaceae: **Gaimardia**; Liliaceae: **Astelia** (Dominio Subantártico, Nueva Zelandia, Australia, Islas del Pacífico), **Luzuriaga** (Chile y Nueva Zelandia), **Philesia** (endémico), **Lapageria** (endémico); Burmanniaceae: **Arachni-thes**; Proteaceae: **Embothrium**, **Lomatia**, **Gevuina**; Myzodendraceae; Winteraceae: **Drymis**; Lardizabalaceae: **Boquillia**; Monimiaceae: **Laurelia** (Dominio Subantártico, Nueva Zelandia); Saxifragaceae: **Escallonia**, **Ribes**; Cunoniaceae: **Weinmannia** (Andes Australes, Dominio Subtropical); Eucryphiaceae: **Eucryphia** (Australia, Dominio Subantártico); Hallorrhagaceae: **Gunnera**; Tymellaceae: **Ovidia**, **Drapetes**; Cornaceae: **Griselinia**; Ericaceae: **Pernettya**, **Gaultheria**; Desfontaineaceae: **Desfontainea**; Tetrachondraceae: **Tetrachondra** (Nueva Zelandia, América Austral); Schrophulariaceae: **Hebe**; Rubiaceae: **Nertera**; Goodeniaceae: **Selliera**; Stylidaceae: **Phyllachne**; Donatiaceae: **Donatia**; Gesneriaceae: **Asteranthera**, **Mitraria**, **Sarmienta**; Compositae: **Lagenophora**, **Adenocaulon**, **Macrachaenium**, **Abrotanella**, **Cotula** (**Leptinella**), **Eriachaenium**.

Evidentemente, el Dominio Subantártico ocupó un área más amplia en América del Sur en épocas geológicas recientes. En efecto, algunos géneros típicamente australes llegan hasta el sur del Brasil, como *Gunnera*, o se extienden hacia el norte a lo largo de los Andes, como *Lagenophora*, género hallado recientemente en Panamá y Venezuela. En el litoral chileno subsiste un relicto del bosque Subantártico en boca del río Limarí, la conocida "selva de Fray Jorge", cuatro grados al norte del límite de los bosques subantárticos.

SUBDIVISION EN PROVINCIAS. — Considero que el Dominio Subantártico puede dividirse en dos provincias fitogeográficas: 1. *Provincia Subantártica*, con vegetación arbórea con predominio de *Nothofagus*, y 2. *Provincia Insular*, sin árboles.

1. PROVINCIA SUBANTARTICA (1)

SINONIMOS MAS IMPORTANTES: Antarktisches Waldgebiet (Grisebach, 1872), Formación de los Bosques Antárticos (Lorentz, 1876), Formación de los Bosques Antárticos (Holmberg, 1898), District of

(1) Los adjetivos "antártico" o "subantártico" aplicados por numerosos autores a los bosques del extremo sur de Sud América han sido considerados in-

subantarctic South America (Skottsberg, 1905), Bosques Subantárticos (Hauman, 1920 y 1931; Parodi 1934 y 1945), Notohyle (Kühn, 1930); Austral-antarctisches Gebiet Süd-Amerikas (Engler, 1936), Bosques Andino-Patagónicos (Ragonese, 1936), Selva Austral Cordillerana (Frenguelli, 1941), Bosque Antártandico (Castellanos y Pérez, 1944); Subantarctic beech forest (Smith and Johnston, 1945).

AREA. — La Provincia Subantártica, en conjunto, se extiende a lo largo de la Cordillera Andina y por las montañas y archipiélagos chilenos, desde el paralelo 37 (aproximadamente), hasta al Cabo de Hornos. En la República Argentina esta provincia fitogeográfica forma una estrecha faja entre la Provincia Patagónica y la Provincia Altoandina, faja que al sur del paralelo 45 se interrumpe muchas veces para hacerse más compacta en la Tierra del Fuego.

RELIEVE. — Montañoso.

SUELO. — Rocoso, suelto.

CLIMA. — Frío y húmedo, con nieve en el invierno y heladas casi todo el año.

	T.med. °C	Máx.med. °C	Mín.med. °C	Máx.ab. °C	Mín.ab. °C	Heladas Meses	Lluvia mm.
Bariloche (Río Negro)	8.1	13.4	3.4	32.5	-9.6	II-XII	1065
Ushuaia (T. del Fuego)	5.4	9.1	2.0	29.0	-12.0	II-XII	661

La precipitación aumenta de este a oeste, de modo que mientras en Bariloche la precipitación media anual sobrepasa apenas los 1000 mm. en el Lago Espejo, pocos kilómetros al oeste alcanza a 2410 mm., en Puerto Blest a 3998 y en Laguna Frías a 4340 mm.

correctos en trabajos recientes y substituídos por otros que se consideran más adecuados (Pérez-Moreau, 1944, Frenguelli, 1941, etc.). Desde un punto de vista estrictamente geográfico, la región que tales bosques cubren no es ni antártica ni subantártica, pero hablando fitogeográficamente ambos términos son perfectamente admisibles. Fitogeógrafos del renombre de Drude, Gaussen y Good, incluyen el extremo sur de América en la Región o en el Reino Floral Antártico basándose en las relaciones que existen entre la flora actual de tal zona y la flora fósil de la Antártida. Por otra parte, los zoogeógrafos y muchos fitogeógrafos incluyen toda la América del Norte y la mayor parte de Europa y de Asia en la región Holártica y si se puede llamar holártica a la vegetación de la mayor parte de Francia, del centro de Europa y de toda o casi toda Norte América, bien puede llamarse Subantártica a la vegetación del extremo austral de nuestro continente. No es pues necesario cambiar este abjetivo consagrado por el uso y de aplicación correcta en fitogeografía.

TIPOS DE VEGETACION DOMINANTES: Bosque caducifolio, Bosque Perennifolio.

OTROS TIPOS DE VEGETACION: Tundra, Praderas, Matorrales.

DISTRITOS. — De acuerdo con la mayor parte de los autores, considero que la Provincia Subantártica puede dividirse en cuatro distritos: a) *Distrito Valdiviano*, con predominio de bosques perennifolios de *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Blume, y numerosas dicotiledóneas arbóreas, con bambuseas; b) *Distrito Magellanico*, con bosques perennifolios de *Nothofagus betuloides* (Mirb.) Blume, sin bambuseas; c) *Distrito del Pehuén*, con predominio de *Araucaria araucana* (Mol.) Koch; y d) *Distrito del bosque caducifolio*, con predominio de *Nothofagus antarctica* (Forst.) Oerst. y *N. pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser.

a. DISTRITO VALDIVIANO

En la vecina República de Chile, el Distrito Valdiviano ocupa la porción septentrional de la Provincia Subantártica, llegando aproximadamente hasta la península de Taitao (paralelo 47°), pero en nuestro país el área ocupada por este Distrito fitogeográfico es sumamente reducida, limitándose a una estrecha faja en el sudoeste de Neuquén, en el oeste de Río Negro y en el noroeste del Chubut. Es este el Distrito más húmedo de toda la Provincia, con precipitación media anual que llega a superar los 4000 mm.

El tipo de vegetación predominante es el bosque perennifolio de aspecto selvático, con bambuseas y lianas. Su flora es riquísima.

ARBOLES: *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Blume, *N. antarctica* (Forst.) Oerst., *N. pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser, *Eucryphia cordifolia* Cav. (urmo), *Aextoxicum punctatum* R. et P. (tique), *Laurelia philippiana* Looser (hauhuan), *Flotovia diacanthoides* Less. (palo santo), *Weinmannia trichosperma* Cav. (tiaca), *Amomyrtus luma* (Mol.) Legr. et Kaus., *Gevuina avellana* Mol. (avellano), *Lomatia ferruginea* (Cav.) R. Br., *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels, *Pseudopanax laetevirens* (Gay) Seem., *Persea lingue* Nees, *Caldcluvia paniculata* (Cav.) Don., *Drymis winteri* Forst. (canelo), *Saxegothaea conspicua* Lindl., *Podocarpus nubigena* Lindl. (mañiu), *Fitzroya cupressoides* (Mol.) Johnst. (alerce), *Pilgerodendron uviferum* (Don.) Flor. (len), etc.

ARBUSTOS: *Fuchsia magellanica* Lam., *Aristotelia maqui* L'Herit., *Azara lanceolata* Hook. f., *Embothrium coccineum* Forst. (notro), *Buddleja globosa* Lam. (pañil), *Crinodendron hookerianum* Gay, *Myrceugenia* sps., *Ribes* sps., *Escallonia* sps., *Gaultheria* sps., *Baccharis umbelliformis* DC., *Baccharis racemosa* (R. et P.) DC., *Ugni molinae* Turcz., *Desfontainia spinosa* R. et P., *Coriaria ruscifolia* L., *Philesia magellanica* Gmel., *Berberis* sps., etc.

PARASITAS: *Phrygilanthus tetrandrus* (R. et P.) Eichl., *Myzodendron div. sps.*

BAMBUSEAS: *Chusquea culeou* Desv. (coligüe), *Chusquea argentina* Parodi.

ENREDADERAS: *Mitraria coccinea* Cav. (botellita), *Sarmienta repens* R. et P., *Asteranthera ovata* (Cav.) Hamst., *Hydrangea integerrima* (H. et A.) Engl.,

Boquilia trifoliolata (DC.) Decne., **Griselinia ruscifolia** (Clos) Taub., **Dioscorea brachybotrya** Poepp., etc.

EPIFITAS: Musgos, Líquenes, Helechos.

b. DISTRITO MAGELLANICO

Se extiende a lo largo de la Cordillera y del archipiélago chileno, desde los 47° de lat. S. hasta el Cabo de Hornos. En la República Argentina ocupa pequeñas porciones en el extremo occidental de Santa Cruz y el sur de Tierra del Fuego.

Se trata de un Distrito florísticamente más pobre que el Valdiviano, con predominio de bosques perennifolios.

ARBOLES: **Nothofagus betuloides** (Mirb.) Blume (guindo, dominante), **Drymis winteri** Forst. (canelo), **Maytenus magellanica** (Lam.) Hook. f., **Tepualia stipularis** (H. et A.) Griseb., **Pseudopanax laetevirens** (Gay) Seem., **Pilgerodendron uviferum** (Don.) Flor. En el extremo norte existe también **Podocarpus nubigena** y otros elementos valdivianos.

ARBUSTOS: **Chiliotrichium diffusum** (Forst.) Reiche, **Fuchsia magellanica** Lam., **Pernettya mucronata** (L. f.) Gaud., **Desfontainea spinosa** Ruiz et Pav., **Escallonia serrata** Sm., **Ribes magellanica** Poir., **Hebe elliptica** (Forst.), **Berberis** sp., etc.

ENREDADERAS: **Philesia magellanica** Gmel., **Prionotes myrsinites** (Lam.) Skottsb.

No existen Bambuseas y son raras las lianas y las epifitas.

TURBERAS.

Sphagnum medium Limpr., **Sphagnum fimbriatum** Wils., **Marsippospermum reichei** Buch., **Carex atropica** Steud., **Carex canescens** L., **Rostkovia magellanica** (Hook.) Desv., **Donatia fascicularis** Forst., **Daerydium fonckii** (Phil.) Benth.

MATORRALES ENANOS.

Empetrum rubrum Vahl, **Pernettya pumila** (L. f.) Hook., **Gaultheria serpyllifolia** (Lam.) Skottsb., **Myrteola nummularia** (Poir.) Berg., **Abrotanella** sps., **Astelia pumila** Banks et Sol., **Bolax caespitosa** Hombr., **Azorella caespitosa** Cav., **Caltha appendiculata** Pers., **Donatia fascicularis** Forst., **Gaimardia australis** Gaud., **Oreobolus obtusangulus** Gaud., **Phyllaene uliginosa** Forst., **Gunnera lobata** Hook. f.

c. DISTRITO DEL PEHUEN

En la República Argentina el Distrito del Pehuén se extiende a lo largo de la Cordillera de Neuquén, desde Copahue hasta el Lago Melinquina. Se caracteriza por la presencia de **Araucaria araucana** (Mol.) Koch (pehuén), que vegeta en comunidades casi puras o asociado con **Nothofagus antarctica** (Forst.) Oerst. y **Nothofagus pumilio** (Poepp. et Endl.) Krasser.

Suelen hallarse también en estos bosques **Berberis buxifolia** Lam., **Pernettya mucronata** (L. f.) Gaud., **Escallonia virgata** (R. et P.) Pers., **Ribes magellanica** Poir., **Chusquea culeou** Desv., **Quinchamalium chilense** Mol., **Alstroemeria aurantiaca** Don., **Asarum** sps., **Senecio subumbellatus** Phil., **Cortaderia pilosa** (D'Urv.) Hack., **Berberis empetrifolia** Lam., **Chiliotrichium rosmarinifolium** Less., **Haplopappus glutinosus** Cass., etc.

d. DISTRITO DEL BOSQUE CADUCIFOLIO

Se extiende sobre las laderas orientales de la Cordillera austral, desde el paralelo 37 hasta la Tierra del Fuego. En Neuquén, Río Negro y Chubut esta faja es bastante continua, pero en Santa Cruz se interrumpe con frecuencia, llegando la Provincia Patagónica hasta el límite con Chile. El clima de este Distrito es bastante más seco que el de los Distritos Valdiviano y Magellánico, ya que los vientos húmedos del oeste llegan aquí después de haber descargado gran parte del agua que transportan. El tipo de vegetación predominante es el bosque caducifolio.

AREOLES: *Nothofagus antartica* (Forst.) Oerst (ñire), *Nothofagus obliqua* Blume, *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (lenga), *Libocedrus chilensis* (Don.) Endl. (ciprés) (sólo en la parte septentrional del Distrito), *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels, *Aristotelia maqui* L'Herit., *Maytenus boaria* Mol. (maitén), *Schinus patagonicus* (Phil.) Johnst., *Embothrium coccineum* Forst., *Discaria serratifolia* (Vent.) Benth. et Hook., etc.

ARBUSTOS: *Chacaya trinervis* (Gill.) Escalante, *Fabiana imbricata* Ruiz et Pav., *Berberis* sps., etc.

ENREDADERAS: *Mutisia retusa* Remy, *Mutisia decurrens* Cav., *Eccremocarpus scaber* Ruiz et Pav., etc.

PARASITOS: *Myzodendron* sps., *Cyttaria* sps.

2. PROVINCIA INSULAR

AREA. — Se extiende por las Islas Malvinas, la Isla Georgia del Sur y otras islas subantárticas de menor importancia.

RELIEVE. — Montañoso.

CLIMA: Frío y húmedo con nieve gran parte del año.

	T.med. °C	Máx.med. °C	Mín.med. °C	Máx.ab. °C	Mín.ab. °C	Heladas Meses	Lluvia mm.
Pto. Standley (I. Malvinas)	6.2	8.6	2.7	20.6	—11.2	I-XII	731
Georgia del Sur	1.4	5.0	—1.6	21.5	—18.4	I-XII	988

TIPOS DE VEGETACION: Tundra, Pradera, Estepa.

AFINIDADES. — Esta Provincia fitogeográfica está íntimamente vinculada con la Provincia Subantártica, especialmente con el Distrito Magellánico, pero faltan los árboles y existen algunos endemismos de especies: *Agrostis prostrata* Hook. f., *Arabis macloviana* (Gaud.) Hook. f., *Chevreulia lycopodioides* (D'Urv.) DC., *Leuceria suaveolens* (D'Urv.) Hook. et Arn., *Nassauvia gaudichaudii* Cass., *Nassauvia serpens* D'Urv., etc.*

Las comunidades más importantes en las Islas Malvinas son las siguientes:

ASOCIACION DE CORTADERIA.

Cortaderia pilosa (D'Urv.) Hack., *Aira praecox* L., *Carex caduca* Boott., *Baccharis magellanica* Pers., *Blechnum penna-marina* (Poir.) Kuhn., *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin., *Carex fuscua* D'Urv., *Chevreulia lycopodioides* (D'Urv.) DC., *Festuca magellanica* Lam., *Lycopodium magellanicum* Sw., *Oreomyrrhis andicola* (Lag.) End., *Oxalis enneaphylla* Cav., *Trisetum subspicatum* (L.) PB., *Deschampsia elegantula* (Steud.) Parodi, *Azorella ranunculus* D'Urv., *Colobanthus crassifolius* (D'Urv.) Hook. f., *Galium antarcticum* Hook. f., etc.

ASOCIACION DE EMPETRUM.

Empetrum rubrum Vahl, *Baccharis magellanica* (Lam.) Pers., *Chiliotrichum diffusum* (Forst.) Reiche, *Pernettya pumila* (L. f.) Hook., etc.

ASOCIACION DE CHILIOTRICHUM.

Predomina *Chiliotrichum diffusum* (Forst.) Reiche.

ASOCIACION DE ASTELIA. (Turberas).

Astelia pumila (Forts.) Gaud., *Abrotanella emarginata* Cass., *Caltha appendiculata* Pers., *Gaimardia australis* Gaud., *Oreobolus obtusangulus* Gaud., *Gunnera magellanica* Lam., *Marsippospermum grandiflorum* (L. f.) Hook., *Rostkovia magellanica* (Lam.) Hook. f., *Drosera uniflora* Willd., *Tetroncium magellanicum* Willd., *Sphagnum nanoporosum* Warnst., etc.

ASOCIACION DE ROSTKOVIA (Pantanos).

Rostkovia magellanica (Lam.) Hook. f., *Juncus scheuchzerioides* Gaud., *Cortaderia pilosa* (D'Urv.) Hack., *Pratia repens* Gaud., etc.

ASOCIACION DE BLECHNUM MAGELLANICUM. (Sobre rocas).

Blechnum magellanicum (Desv.) Mett., *Festuca erecta* (D'Urv.) Bolax gummifera (Lam.) Spreng., *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin., *Empetrum rubrum* Vahl, *Luzula alopecurus* Desf., *Pernettya pumila* (L. f.) Hook., *Poa antarctica* (D'Urv.) Pilger, *Senecio litoralis* Gaud., *Hieracium antarcticum* D'Urv., *Nassauvia gaudichaudii* Cass., *Leuceria suaveolens* (D'Urv.) Hook. et Arn., etc.

BREZALES ALPINOS.

Pernettya pumila (L. f.) Hook., *Empetrum rubrum* Vahl, *Gaultheria microphylla* (Forst.) Hook. f., *Azorella lycopodioides* Gaud., *Abrotanella emarginata* Cass., *Bolax gummifera* (Lam.) Spreng., *Azorella selago* Hook. f., *Drapetes muscosa* Lam., *Festuca magellanica* Lam., *Lycopodium magellanicum* Sw., *Hymenophyllum falklandicum* Baker, etc.

ASOCIACION DE POA FLABELLATA. (Orillas del mar).

Poa flabellata (Lam.) Hook. f., *Carex trifida* Cav., *Alopecurus antarcticus* Vahl, *Hebe elliptica* (Forst.), *Senecio vaginatus* Hook. et Arn., *Perezia recurvata* (Vahl) Lag., etc.

En la Georgia del Sur sólo han sido halladas 19 plantas vasculares, todas de origen magellánico o malvinico. Hay 99 musgos, 38 especies de hepáticas y 58 líquenes. Las comunidades más importantes son:

ASOCIACION DE POA FLABELLATA. (Orillas del mar).

TUNDRA. (Interior de la isla).

Deschampsia antarctica (Steud.) Parodi, *Festuca erecta* D'Urv., *Acaena adscendens* Vahl, *Galium antarcticum* Hook. f., etc. Otras veces la tundra está formada por musgos y líquenes.

PANTANOS.

Rostkovia magellanica (Lam.) Hook. f., *Acaena adscendens* Vahl, *Ranunculus biternatus* Sm., *Phleum alpinum* L., musgos, hepáticas, etc.

B. DOMINIO ANTARTICO

El Dominio Antártico se extiende por toda la Antártida e islas vecinas, aproximadamente dentro del meridiano 60° S. En la República Argentina ocupa el Sector Antártico Argentino. Contiene una sola provincia.

1. PROVINCIA ANTARTICA

CLIMA. — Muy frío, con temperatura media por debajo de cero y nieve todo el año.

	T.med. °C	Máx.med. °C	Mín.med. °C	Máx.ab. °C	Mín.ab. °C	Heladas Meses	Lluvia mm.
Islas Orcadas del Sur	—5.0	—2.1	—8.2	9.2	—38.3	I-XII	420

TIPO DE VEGETACION DOMINANTE: Tundra.

AFINIDADES. — En el Dominio Antártico solamente han sido halladas tres fanerógamas: *Deschampsia elegantula* (Steud.) Parodi, *Deschampsia parvula* (Hook. f.) Desv., y *Colobanthus crassifolius* (D'Urv.) Hook. f. Estas especies son raras. La flora de la Antártida está constituida principalmente por líquenes, hepáticas y musgos, que cubren los lugares donde durante el breve verano polar desaparece la nieve, o las paredes de roca que, por lo empinadas, no pueden sostenerla. Los elementos de esta flora criptogámica son en su mayor parte endémicos o cosmopolitas y sólo un porcentaje pequeño proviene del Dominio Subantártico.

TUNDRA.

Polytrichum sps., *Dicronum* sps., *Pogonanthum* sps., *Bartramia* sps., etc. Hepáticas, Líquenes.

ROCAS.

Usnea sulphurea, *Placodium regale*, *Placodium lucens*, etc.

BIBLIOGRAFIA *

- BRAUN-BLANQUET, J., *Plant Sociology*, 1932.
- CASTELLANOS, A. y R. A. PEREZ MOREAU, Contribución a la Bibliografía Botánica Argentina, en *Lilloa*, 7, 1941.
- CASTELLANOS, A. y R. A. PEREZ MOREAU, Los tipos de vegetación de la República Argentina, en *Monogr. Inst. Estud. Geogr. Tucumán*, 4, 1944.
- ENGLER, A., en ENGLER und DIELS, *Syllabus der Pflanzenfamilien*, Aufl. 11, 1936.
- FRENGUELLI, J., Rasgos principales de Fitogeografía Argentina, en *Rev. Mus. La Plata (N. S.) Bot.*, 3, 1941.
- GAUSSEN, H., *Geographie des Plantes*, 1933.
- GOOD, R., *The Geography of the Flowering Plants*, 1947.
- GRISEBACH, A., *Die Vegetation der Erde*, 1872.
- HAUMAN, L., Ganadería y Geobotánica en la Argentina, en *Rev. Centr. Estud. Agron. y Vet. Bs. As.*, 102, 1920.
- HAUMAN, L., Esquisse phytogeographique de l'Argentine subtropicale..., en *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique*, 64, 1931.
- HAUMAN, L., A. BURKART, L. R. PARODI y A. L. CABRERA, La vegetación de la Argentina, en *Geografía de la República Argentina (Edit. Gaea)*, 8, 1947.
- HOLMBERG, E. L., La Flora de la República Argentina, en *Segundo Censo de la República Argentina*, 1, 1898.
- KUHN, F., *Geografía de la Argentina*, 1930.
- LORENTZ, P. G., Cuadro de la Vegetación de la República Argentina, en R. Napp, *La República Argentina*, 1876.
- PARODI, L. R., Las plantas indígenas no alimenticias cultivadas en la Argentina, en *Rev. Argent. Agron.*, 1, 1934.
- PARODI, L. R., Las regiones fitogeográficas argentinas y sus relaciones con la industria forestal, en F. Verdoorn, *Plants and Plant science in Latin America*, 1945.
- RAGONESE, A. E., Algunas consideraciones referentes al límite de los bosques Andino-Patagónicos, en *Physis*, 12, 1936.
- SAMPAIO, A. J., *Fitogeografia do Brasil*, 1945.
- SMITH, A. C. and I. M. JOHNSTON, A. phytogeographic sketch of Latin America, en F. Verdoorn, *Plants and Plant Science in Latin America*, 1945.
- SKOTTSBERG, C., Some remarks upon the geographical distribution of vegetation in the colder Southern Hemisphere, en *Ymer*, 1905.
- SORIANO, A., La vegetación del Chubut, en *Rev. Argent. Agron.*, 17, 1950.
- TURRIL, W. B., *Principles of Plant Geography*, en *Kew Bull.*, 1939.

División Botánica, Museo de La Plata.

* Solamente se mencionan los trabajos de índole general. Para la bibliografía regional consúltense Castellanos y Pérez Moreau (1944).

LAURACEAS ARGENTINAS (1)

I. GENERO NECTANDRA

Por JULIO A. CASTIGLIONI

La familia de las Lauráceas, integrada casi en su totalidad por plantas leñosas (2) y generalmente arbóreas, constituye uno de los grupos taxonómicos que presentan mayores dificultades para la caracterización de sus especies; por esta razón existe en la literatura botánica y forestal la más completa inseguridad en las citas e imprecisión en las determinaciones. La principal causa originaria de este hecho debe atribuirse a que se trata de una familia muy natural y homogénea cuyas especies, aún perteneciendo a distintos géneros, presentan en numerosísimos casos una acentuada uniformidad en su aspecto general.

En cambio, no acontece lo propio si se consideran sus maderas, en las que se observan grandes variaciones específicas, especialmente en densidad y caracteres macroscópicos. Según Record (1943, p. 204) existen muchas clases de maderas de Lauráceas con excelentes posibilidades comerciales, pero la mayoría de los árboles por la circunstancia antes señalada, tienen tal similitud en el bosque que la selección de un tipo comercial determinado resulta en la actualidad muy difícil, por cuyo motivo permanecen en su casi totalidad ignoradas. Esta opinión del prestigioso xilo-anatomista citado, que compartimos sin reservas, pone en evidencia una vez más la importancia básica y práctica de la Botánica Forestal, que al resolver problemas como el que nos ocupa, hace posible la incorporación de nuevas y valiosas maderas al ya escaso patrimonio forestal del orbe.

Los trabajos de Nees, Meissner y Mez, si bien han contribuido en alto grado a dilucidar en forma general la sistemática de las Lauráceas, resultan incompletos o adolecen con frecuencia de imperfecciones tales, que hacen aleatoria la determinación de las especies. Esto es fácilmente explicable si se considera que se trata de una familia numerosa y compleja cuyas especies en muchas ocasiones a pesar de ser evidentemente distintas presentan carac-

(1) Extracto de la tesis presentada a la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires.

(2) Sólo deben exceptuarse las especies del género *Cassytha* sin representantes en la flora argentina, constituido por plantas herbáceas, volubles, áfilas y parásitas, que recuerdan a las *Cuscuta*.

teres de diferenciación morfológica de difícil definición; por otra parte, los citados autores abarcaron el estudio, sólo en ejemplares herborizados, de los representantes de todo el mundo (Nees, Meissner) o del continente más rico en especies como es el americano (Mez).

Con esta familia, a nuestro entender, el mejor método a seguir para lograr un conocimiento completo y preciso de la misma, es realizar con unidad de criterio un estudio integral por regiones, consultando abundante material y complementado con numerosas observaciones efectuadas sobre las especies en su habitat natural. Sobre esta base analítica podrá entonces elaborarse una revisión general que indudablemente resultará cabal, exacta y definitiva.

En la Argentina existen aproximadamente 15 especies de Lauráceas, no obstante hallarse alejada de los trópicos, donde se encuentra la mayor concentración; las mismas forman en determinadas asociaciones parte preponderante de la vegetación arbórea. En la selva misionera, donde las Lauráceas alcanzan en el país los más altos valores en número de especies y en cantidad de individuos, se perciben con mayor claridad los serios inconvenientes de orden técnico que trae aparejado efectuar inventarios forestales en los que se incluyen diversas especies en forma confusa e indeterminada. Ni los nombres vernáculos pueden aportar datos de orientación, puesto que en ellos y por idénticos motivos también existe una enorme discrepancia, contándose con un cúmulo de denominaciones de diverso origen (español, portugués, guaraní) que se aplican las más de las veces indistintamente a varias especies. Este hecho adquiere aún mayor significación práctica si se considera que tales especies proporcionan productos de características y propiedades diferentes, que condicionan correlativamente distintas aplicaciones y valores de comercialización.

La situación planteada, que se repite en numerosos grupos de plantas leñosas, nos lleva a afirmar que el estudio forestal de los bosques naturales sólo alcanzará la amplitud y corrección necesarias cuando se posea un cabal conocimiento taxonómico y sistemático de nuestra heterogénea flora dendrológica.

Estas consideraciones nos impulsaron a efectuar, en la medida de nuestras posibilidades, la revisión de las especies argentinas de la familia, repartidas en 4 géneros muy afines: *Nectandra*, *Ocotea*, *Phoebe* y *Persea*. En este trabajo se estudia el género *Nectandra*, que si bien es el segundo en número de especies, posiblemente le corresponda en cantidad de árboles la mayor representación porcentual en la selva que cubre la casi totalidad del Territorio de Misiones.

MATERIALES Y METODO

Además de las numerosas observaciones realizadas sobre material vivo en su habitat natural o en árboles cultivados, hemos podido examinar un elevado número de ejemplares de herbario depositados en los siguientes institutos cuyas abreviaturas, que más adelante emplearemos en las citas, figuran entre paréntesis y corresponden a la lista propuesta por Lanjow (1937, 1939):

- (BAB.) Instituto de Botánica, Dirección General de Investigaciones Agrícolas, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Buenos Aires.
- (LIL.) Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.
- (LF.) Instituto del Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- (BABOSQ.) Dirección de Investigaciones Forestales, Administración Nacional de Bosques, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Buenos Aires.

A sus conservadores o directores expresamos nuestro agradecimiento por las facilidades concedidas. Cumpló en dejar constancia de mi reconocimiento a los ingenieros agrónomos Lucas A. Tortorelli y Arturo E. Ragonese por las valiosas indicaciones y materiales que han tenido a bien suministrarme.

Todas las medidas que figuran en las descripciones se refieren a material seco de herbario, con excepción de flores, frutos y sus partes que han sido tomadas previa cocción. Los dibujos fueron ejecutados a pluma por el señor Carlos M. Oliva, figurando en cada caso los aumentos adoptados y el número del ejemplar utilizado.

Para facilitar la toma de medidas de las pequeñas piezas de los verticilos florales utilizamos un sencillo y práctico dispositivo que diseñamos a tal efecto. Consiste en una placa cuadrada de opalina blanca de 4 cm. de lado con un retículo de 1 cm² en el centro, con el que se pueden medir hasta fracciones de mm. Las líneas divisorias del retículo (negras) han sido grabadas con para-fina y ácido fluorhídrico mediante el mismo procedimiento empleado para confeccionar las escalas que poseen los termómetros. La placa se sujeta en la platina de un microscopio estereoscópico, centrándose el retículo en el campo. En estas condiciones pueden entonces manipularse los objetos a observar y medir directamente sobre el retículo mediante el empleo de agujas histológicas.

ANTECEDENTES

El género *Nectandra* cuenta con unas 90 especies exclusivamente centro y sudamericanas, distribuidas casi todas en regiones tropicales y subtropicales. En América, después de *Ocotea*, es el género de Lauráceas más rico en especies.

Fué creado por Rottboel en 1778 basándolo en un ejemplar coleccionado por Rolander en la Guayana Holandesa (Surinam), que describió como *Nectandra sanguinea*. Anteriormente ya había sido empleado por Berg en 1767, pero se mantiene como *nomina conservanda* porque las especies de este autor fueron transferidas a géneros de otras familias.

Más tarde diversos botánicos, entre los que se destacan Ruiz y Pavón (1802), Kunth (1817-1823) y Sprengel (1825), describieron incidentalmente nuevas entidades, pero incluyéndolas por lo común en otros géneros (*Laurus*, *Ocotea*, *Persea*). El estudio ordenado del género parte recién de 1836 en que Nees von Esenbeck (1) da la base sistemática de la familia en su *Systema Laurinearum*. Posteriormente Meissner (1864-66), Mez (1889) y Pax (1891) al perfeccionar dicho sistema, enmendando numerosas descripciones y alterando límites genéricos, lo llevaron al estado en que actualmente se encuentra.

La primera especie citada en forma concreta para el país fué *Nectandra porphyria*, incluida erróneamente en el género (2) por Grisebach (1874, p. 96); luego fué transferida a *Phoebe* por Mez. El mismo autor en 1879 bajo el nombre de *Strychnodaphne suaveolens* menciona equivocadamente a *Ocotea puberula* y *Nectandra saligna*, esta última con ejemplares coleccionados por Balansa en el Paraguay. En la misma obra enumera a *Nectandra falcifolia* (sub *N. angustifolia* var. *falcifolia*) para Entre Ríos y a *N. pichurim* (sub *N. amara* var. *australis*) para Salta.

Meissner en su monografía (1864) no menciona ninguna especie para territorio argentino. En 1889 Mez cita a *N. falcifolia* y por primera vez para el país en forma fehaciente a *N. pichurim* y *N. tweediei* (3), con materiales coleccionados por Lorentz y Hieronymus la primera y Niederlein la siguiente; más tarde (1892) agrega a *N. lanceolata* con ejemplares procedentes de Misiones.

Finalmente Hassler (1919) con material recogido por él y por Lamas, señala la presencia de *N. falcifolia* (sub *N. membranacea* var. *falcifolia*) y *N. lanceolata* para el territorio argentino antes nombrado.

POSICION SISTEMATICA

Es importante advertir que en las Lauráceas los caracteres estaminales asumen un papel preponderante en la delimitación de los géneros y agrupaciones sistemáticas de rango más elevado; tal es

(1) Nees ya había descrito nuevas entidades en 1833 (*Linnaea* 8).

(2) Es interesante hacer notar que ninguna especie de *Nectandra* fué descrita con ejemplares argentinos.

(3) Esta especie es considerada en este trabajo como sinónimo de *N. saligna*.

así, que existen especies pertenecientes a géneros muy diversos cuyo único carácter diferencial definible en forma concreta está radicado en el androceo. Por ese motivo en muchísimos casos es prácticamente imposible efectuar determinaciones seguras con ejemplares carentes de flores, circunstancia que se agrava por el hecho de existir numerosas especies unisexuales por aborto, en cuyo caso es imprescindible disponer del pie masculino.

Creemos oportuno indicar aquí en forma breve las características florales más notables de las Lauráceas para facilitar la interpretación de las particularidades genéricas. Las flores son cíclicas, homoclamídeas, por lo común trímeras, actinomorfas, hermafroditas o dioicas por aborto de uno de los sexos; receptáculo en forma de cúpula o pateriforme, acrescente; tépalos generalmente pequeños, en 2 series, estambres en 3-4 series. La cuarta con gran frecuencia estaminoidal o ausente; las anteras se abren por valvas comúnmente de dehiscencia introrsa o las de la 3ª serie, muy raro todas, extrorsa; ovario con 3 carpelos soldados (1), unilocular, óvulo solitario, péndulo, con 2 tegumentos (ver. diag. floral, fig. 1, A).

Aceptando el sistema propuesto por Pax (1891), el género

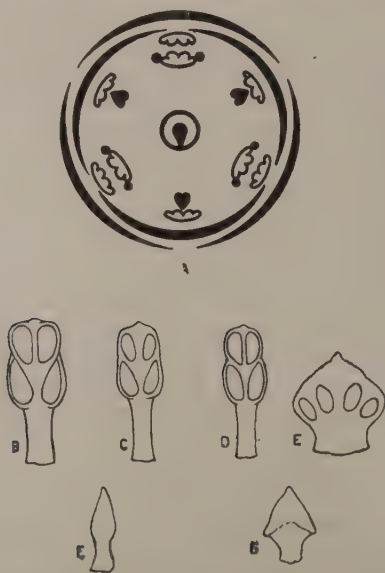


Fig. 1.— A: diagrama floral del género *Nectandra*; B: estambre de la serie externa (cara interna) de *Ocotea*; C: id. id. de *Persea*; D: id. id. de *Phoebe*; E: id. id. de *Nectandra*; F: estaminodio típico de la 4ª serie de *Ocotea* y *Nectandra*; G: id. id. de *Persea* y *Phoebe*.

(1). Algunos autores sostienen* que es unicarpelar.

Nectandra debe incluirse en la tribu *Cinnamomeae* de la subfamilia *Perseoideae*.

Esta subfamilia se caracteriza por tener todas las anteras (2) tetraloculares con 4 valvas. La tribu *Cinnamomeae*, a la que pertenecen todos los géneros con representantes en el país, posee los estambres de la 3ª serie con anteras de dehiscencia extrorsa o extrorsa y lateral en la misma antera; la 4ª serie es estaminoidal o nula.

En Argentina se encuentran los géneros *Nectandra*, *Ocotea*, *Persea* y *Phoebe* con una afinidad tan marcada que se hace necesario un minucioso examen floral para lograr reconocerlos. Si bien *Nectandra* y *Ocotea* pueden separarse sin originar dudas, no sucede lo propio con *Persea* y *Phoebe*, en los que no se advierten diferencias aceptables como para sostener la independencia de ambos géneros (1). No obstante, aunque sea en forma provisoria, serán mantenidos hasta que una prolija revisión de los mismos nos indique la conveniencia de sinonimizarlos.

Daremos a continuación los principales caracteres de los géneros citados para ubicar a *Nectandra* en forma rápida entre las Lauráceas argentinas:

- A. Estaminodios de la 4ª serie grandes, sagitados o cordados y estipitados (fig. 1, G), flores hermafroditas. ***Persea* Mill. *Phoebe* Nees.**
- AA. Estaminodios de la 4ª serie pequeños, subulados, estipiformes o ausentes (fig. 1, F).
 - B. Lóculos de las anteras de la 1ª y 2ª serie dispuestos en 2 hileras verticales o pares superpuestos (fig. 1, B); flores unisexuales, diocas (subgén. ***Oreodaphne* (Nees) Mez.** ***Ocotea* Aubl.**
 - BB. Lóculos de las anteras dispuestos en 1 hilera horizontal o arqueada (fig. 1, E); flores hermafroditas (subgén. ***Eunectandra* Mez).** ***Nectandra* Roland. ex Rottb.**

SUBDIVISIONES

Aunque el género *Nectandra* esté muy próximo a *Ocotea*, es evidentemente distinto y se halla bien delimitado; constituye un conjunto taxonómico homogéneo y definido, en el que se cumple también el precepto sistemático que establece que a grupos de tales características corresponden divisiones imprecisas en categorías inferiores.

Si bien resulta clara la constitución de los subgéneros *Synandrodaphne* (Meissn.) Mez y *Eunectandra* Mez, no acontece lo mismo con las secciones creadas por Mez para el citado en segundo término,

(2) Deben exceptuarse los subgéneros, creados por Mez, ***Hemipersea*, *Heterandra* de *Persea* y *Heteranthera* de *Phoebe***, ya que poseen las 3 series exteriores de estambres o sólo la 3ª, con anteras biloculares.

(1) Están, además, estrechamente vinculados a ***Cinnamomum* Burm.** del Este de Asia y Australia.

al que pertenecen todas las especies argentinas. Tampoco son lo necesariamente precisas las secciones debidas a Meissner. Para interpretar lo expuesto daremos en forma esquemática las subdivisiones según Meissner y Mez, con sus respectivas diagnosis:

s/Meissner (1864, p. 146, 159)

Género	Subgénero	Secciones	Especies arg.
<i>Synandrodaphne</i> ¹	—	—	—
<i>Nectandra</i>	—	<i>Pomatia</i> ⁴	<i>N. lanceolata</i> <i>N. pichurim</i> (1)
		<i>Porostema</i> ⁵	<i>N. saligna</i> <i>N. falcifolia</i> <i>N. pichurim</i>

s/Mez (1889, p. 324, 327)

<i>Nectandra</i>	<i>Synandrodaphne</i> ²	—	—
	<i>Eunectandra</i> ³	<i>Pomatium</i> ⁶	<i>N. saligna</i> <i>N. falcifolia</i> <i>N. lanceolata</i>
		<i>Porostema</i> ⁷	<i>N. pichurim</i>

1. Flores dioicas; 2. Flores dioicas; 3. Flores hermafroditas; 4. Flores grandes, de 6-12 mm. de diámetro, densamente amarillo-ferrugíneo tomentosas en la parte externa, raro cano-tomentosas o glabras, estaminodios nulos o pequeños, paniculas tirsoideas, corimbiformes o raro espiciformes, hojas con el margen por lo general revuelto hacia la base; 5. Flores pequeñas, de 3.75-6.25 mm. de diámetro, glabras o cano-tomentosas, estaminodios pequeños no capitados, paniculas tirsoideas o raro cupuliformes, generalmente laxas o alargadas, hojas con el margen plano o raro levemente revuelto hacia la base; 6. Anteras de las series exteriores sésiles o si presentan la base contraída y obscuramente estipitada poseen el ápice agudo; 7. Anteras de las series exteriores con los filamentos notablemente estipitados.

Siguiendo a Meissner, de las especies argentinas sólo *N. lanceolata* entra en la sección *Pomatia*, aunque sus flores exceden con frecuencia los límites previstos; *N. saligna* y *N. falcifolia* están ubicadas en la sección *Porostema*, no obstante que también sus flores muchas veces sobrepasan el diámetro máximo correspondiente; *N. pichurim* por el diámetro floral pertenecería a *Porostema* (5-6 mm.), pero por la pubescencia externa del perianto es indudablemente de la sec. *Pomatia*.

En las secciones definidas por Mez, como puede observarse, la distribución de las mismas especies es muy distinta por tomarse en consideración la presencia o falta de filamentos estaminales en las 2 series externas de anteras. Este sistema merece también serias objeciones por resultar muy imperfecto. Aunque responde sin duda

(1) Aunque Meissner no haya tratado esta especie en el género *Nectandra* (figura como *Aydendron? laurel*), al tratar de incluirla en las secciones por él definidas, puede observarse que por sus caracteres participa de ambas.

en los casos extremos, existen muchas especies intermediarias (1) en las que se encuentran anteras desde absolutamente sésiles hasta claramente estipitadas, no sólo en una misma especie, sino también en un mismo ejemplar y a veces hasta en la misma flor.

Sólo en *N. lanceolata* puede admitirse que sus anteras son prácticamente sésiles, ya que en casos aislados tienen filamentos de hasta 0.5 mm. long.; por lo contrario, en *N. saligna* y *N. falcifolia* son frecuentes ejemplares con anteras visiblemente estipitadas (filamentos de hasta 0.4-0.45 mm. long.), similares a las de otras especies (2) que Mez incluye en la secc. *Porostema*.

Tampoco hemos podido constatar la correlación citada por Mez entre la contracción de la base de la antera y la forma aguda del ápice de la misma.

De estas consideraciones se infiere que las secciones propuestas al resultar tan ambiguas por las múltiples excepciones que se advierten, tendrían que ser abandonadas puesto que en lugar de facilitar el estudio del género mediante agrupaciones naturales de especies, lo dificultan induciendo a frecuentes confusiones.

No intentaremos aquí establecer otras que superen las dificultades expresadas porque ello implicaría efectuar una prolija revisión de todo el género, tarea que supera los límites del presente trabajo dedicado exclusivamente al conocimiento de las especies argentinas.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Las Lauráceas forman un grupo muy interesante desde el punto de vista fitogeográfico y sociológico por constituir sus representantes un excelente y muy sensible indicador de las formaciones selváticas y bosques húmedos. En todas las regiones del país que reúnen tales condiciones pueden encontrarse una o varias especies, las que a veces dominan en los estratos de meso y macrofanerófitas.

Ninguno de los cuatro representantes argentinos de *Nectandra* se encuentran exclusivamente en dicho territorio. *N. falcifolia* es la que presenta en el mismo mayor área de dispersión, pudiéndose considerar endémica de la Formación Mesopotámica y regiones circunvecinas de Paraguay, Brasil y Uruguay. Las tres restantes son de origen tropical o subtropical y al infiltrarse en territorio argentino alcanzan su límite austral de distribución geográfica. En efecto, *N. pichurim* es cosmopolita, extendiéndose por casi todas las regiones cálidas y húmedas de América, desde el centro del continente hasta el sur del Brasil. *N. saligna* y *N. lanceolata* provienen de la parte sudeste del país mencionado.

(1) Mez (1889, p. 393) reconoce este hecho.

(2) Ver observaciones correspondientes a *N. saligna*.



Fig. 2.—Distribución geográfica de las especies de *Nectandra* en la República Argentina, según materiales revisados y datos reunidos.

La especie que cubre superficie más reducida en Argentina es *N. pichurim*, que habita en las márgenes de los ríos y en las quebradas húmedas del sector Oranense a altitudes que oscilan en los 900 m. s.n.m. *N. saligna* y *N. lanceolata* forman parte integrante de la Selva Misionera, donde la citada en primer término constituye una de las especies arbóreas que se presenta con mayor frecuencia y abundancia.

Por lo manifestado se deduce que *N. saligna*, *N. lanceolata* y *N. pichurim* son especies eminentemente termo-higrófilas, que sólo encuentran condiciones favorables para su desarrollo en las regiones subtropicales más húmedas del país; por ese motivo presentan un área de distribución tan restringida. En cambio, *N. falcifolia* abarca casi 10 grados geográficos de latitud; este hecho es perfectamente explicable si se considera el habitat de la especie, ya que al crecer en cercanías de grandes cursos permanentes de agua se halla en un clima atemperado por la acción reguladora de los mismos.

En el mapa adjunto (fig. 2) figura la distribución aproximada de las especies argentinas de *Nectandra*.

DESCRIPCION DEL GENERO (1)

NECTANDRA Roland. ex Rottb.

Rolander ex Rottboell en Acta Litt. Univ. Hafn. 1: 279, 1778, nom. conserv. non Berg., Descr. Fl. Cap. 131, 1767. Nees en Linnaea 8: 46, 1833; Laur. disp. Progr. 14, 1833; Syst. Laur. 277, 1836. Meissner en DC., Prodr. 15 (1): 146, 1864; en Mart., Fl. Bras. 5 (2): 250, 1866. Bentham et Hooker, Gen. Plant. 3 (1): 159, 1880. Mez en Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 5: 393, 1839. Pax en Engler u. Prantl. Die Nat. Pflanzenfamilien 3 (2): 116, 1891. Hassler en Ann. Conserv. Jard. bot. Genève 21: 91, 1919. Kostermans en Pulle, Flora of Surinam 2: 280, 1936.

Porostema Schreb., Gen. 2: 519 Nº 1226, 1791.

Synandrodaphne Meissner en DC. Prodr. 15 (1): 176, 1864. Bentham et Hooker, Gen. Pl. 3 (1): 159, 1880.

Especie tipo: *N. sanguinea* Rol. ex Rottb.

Flores sin involucro, de medianas a grandes, hermafroditas, más raramente dioicas (subgén, *Synandrodaphne*); tubo del perigonio conspicuo o casi ausente; tépalos 6, subiguales, generalmente extendidos, caducos; estambres fértiles 9, en 3 series, 4ª serie estaminoidal o raro ausente; anteras 4-loculares, usualmente papilosas, lóculos en una hilera horizontal, recta o algo arqueada, en 1ª y 2ª serie introrsos los centrales o superiores, introrsos, laterales o muy raro extrorsos los marginales o inferiores, en 3ª serie extrorsos los inferiores, laterales los superiores; filamentos en 1ª y 2ª serie generalmente cortos o ausentes, en 3ª serie con 2 glándulas sésiles en

(1) En bastardilla figuran los caracteres ausentes en las especies argentinas.

la base; estambres en especies dioicas más pequeños y estériles; ovario globoso o elipsoideo, glabro o raramente piloso, estilo corto, ocasionalmente más largo que el ovario; gineceo en especies dioicas estipiforme, rudimentario o ausente; baya globosa, ovoide o elipsoidea; cúpula aplanada o hemisférica con margen simple o entero.

Arboles o arbustos con hojas persistentes, membranáceas o coriáceas, alternas, subopuestas o muy raramente opuestas, por lo común pinatinervadas; panículas piramidales o subcorimbosas, raro racemosas, axilares o subterminales (agrupadas en el ápice de las ramas), pauci- a multifloras, en dicasios o tirsos.

CLAVE PARA DETERMINACION DE ESPECIES (1)

- A. Hojas glabras. Parte externa de las flores glabras o con pelos ralos.
 - B. Hojas lanceoladas a elíptico- u oblongo-lanceoladas, de 1-3,7 cm. lat.; relación largo/ancho, de 2,5-7. Inflorescencias generalmente agrupadas hacia el ápice de las ramas (pseudoterminal). Frutos de 8,5-12 mm. long., cubierto hasta la 1/4-1/6 parte por la cúpula. Selva misionera.
 - 1. *N. saligna*
 - BB. Hojas lineal-lanceoladas, raro lanceoladas, de 0,2-1,7 cm. lat.; relación largo/ancho 7-21. Inflorescencias generalmente axilares. Frutos de 12-18 mm. long., cubiertos hasta la 1/6-1/15 parte por la cúpula. Selvas marginales de los ríos Paraguay, Paraná y Uruguay.
 - 2. *N. falcifolia*
- AA. Hojas amarillo- o ferrugíneo-tomentosas en el envés, especialmente sobre las nervaduras y en las axilas de las mismas (2). Parte externa de las flores densamente tomentosas.
 - C. Flores de 10-14 mm. de diámetro, con anteras generalmente sésiles. Cúpula discoidal, más o menos plana o pateriforme, recubriendo de 1/8 a 1/14 parte del fruto (casi libre). Selva misionera.
 - 3. *N. lanceolata*
 - CC. Flores de 4,6-6,5 mm. de diámetro, con anteras estipitadas. Cúpula hemisférica, recubriendo de 1/2 a 3/5 del fruto (muy incluido). Selva oranense.
 - 4. *N. pichurim*

ENUMERACION Y DESCRIPCION DE ESPECIES

1. *NECTANDRA SALIGNA* Nees et Mart. ex Nees

Nees en *Linnaea* 8: 48; 1833; *Syst. Laur.* 300, 1836. Meissner en DC., *Prodr.* 15 (1): 161, 1864; en Mart., *Fl. Bras.* 5 (2): 272, 1866. Mez en *Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berl.* 5: 418, 1889.

Oreadaphne tweediei Meissner en DC., *Prodr.* 15 (1): 136, 1864; en Mart., *Fl. Bras.* 5 (2): 237, 1866.

Nectandra tweediei (Meissn.) Mez en *Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berl.* 5: 446,

(1) Dentro de lo posible hemos dado preferencia a los caracteres vegetativos para facilitar la determinación.

(2) Las hojas viejas se tornan glabrescentes, pero siempre queda algo de pubescencia contra las nervaduras. Las flores nunca pierden su indumento.



Fig. 3.—*Nectandra saligna* Nees et Mart. ex Nees: a, rama (x 0,5); b, flor (x 8,5); c, estambre 1ª y 2ª serie, cara interna (x 28); d, estambre 3ª serie, cara externa (x 28); e, estaminodio 4ª serie (x 18,7); f, gineceo (x 14); g, cúpula y fruto (x 2,3). (BABOSQ. 2740). Dib. C. M. Oliva.

lám. III, fig. 55, 1889. Hassler en Ann. Conserv. Jard. Bot. Genève 21: 96, 1919.

N. saligna var. *obscura* Nees, Syst.: 300, 1836. Meissner en DC, Prodr. 15 (1): 161, 1864; en Mart., Fl. Bras. 5 (2): 272, 1866.

Persea membranacea Sprengel, Syst. 2: 290, 1825 (pro parte) fide Nees.

N. membranacea (Spreng.) Hassl. var. *saligna* (Nees) Hassler en Ann. Conserv. Jard. Bot. Genève, 21: 95, 1919; non *N. membranacea* (Sw.) Griseb., Fl. Brit. W.-Ind. Isl. 1: 282, 1860.

Strychnodaphne suaveolens Griseb., Symbolae: 134, 1879; quoad cit. specim. Balsansa Nº 2021, 2021a.

Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez? en Chodat et Hassler, Plant. Hassl. 2: 175, 1904. Posiblemente este nombre resulte de un error de Mez al escribir *N. membranacea*, porque entre las Lauráceas descritas por Sprengel no existe el epíteto "*megapotamica*".

NOMBRES VULGARES (1): "*Laurel negro*", "*laurel-hú*", "*laurel canela*", "*laurel amarillo*", "*laurel*", "*ayui-hú*", "*canela negra*".

Árbol de 18-25 m. de altura y 0,3-1 m. de diámetro; corteza grisácea a pardo-grisácea, lisa con pequeñas protuberancias, delgada. Ramas terminales más o menos cilíndricas, glabras, con pelos amarillos raílos y adpresos en el ápice, de color castaño algo rojizo (i.s.); yemas pequeñas hirsuto-amarillentas o ferrugíneas. Hojas alternas, cartáceas o subcoriáceas, pinatinervadas, lanceoladas, elíptico- u oblongo-lanceoladas, de 4-17 cm. long. x 1-3,7 cm. lat. (relación largo/ancho 2,5-7), base aguda, ápice acuminado, margen entero, algo involuto hacia la base; epifilo verde mate más o menos nítido (i.s.) o verde oscuro brillante (i.v.), glabro, nervadura principal inmersa, primarias poco notables, retículo venoso inconspicuo; hipófilo más pálido, verde canela (i.s.), verde claro (i.v.), glabro o con pelos raíísimos, nervadura principal prominente, primarias inconspicuas, en número de 9-16, venas reticuladas; peciolo semicilíndrico, canaliculado, glabro, de 2-13 mm. long. Panículos cimosos, agrupados en el ápice de las ramas (pseudoterminales), piramidales, generalmente muy ramificados, multifloros, de igual longitud o más cortos que las hojas (2-12,5 cm.), pedúnculos de 0,4-3 cm. x 0,5-1 mm. de diámetro, glabros o pubérulos; pedicelos de 2-4 mm. long., laxamente hirsutos, bracteolas pequeñas, aleznadas, de 0,75-1,2 mm. long., pubérulas en la cara externa, interna glabra, muy caducas. Flores hermafroditas, blanco-amarillentas, de 5-7,5 mm. de diámetro; receptáculo de 0,5-1 mm. long., parte externa laxamente pubérula con pelos raílos, adpresos, acróscopos, interna glabra, papilosa. Estambres de la 1ª y 2ª serie fértiles, subreflexos; fila-

(1) Los nombres vernáculos de esta y demás especies tratadas fueron recogidos personalmente o extraídos de las etiquetas de los coleccionistas, eliminando aquellos derivados de evidentes confusiones. Sería conveniente en todos los casos difundir el nombre citado en primer término para aclarar la profusa e imprecisa nomenclatura vulgar.

mentos cortos, de 0,1-0,45 mm. long. o ausentes, glabros, muy aplanados; anteras muy cortamente estipitadas, subsésiles o sésiles, cuadradas, rectangulares o más raro suborbiculares, ápice truncado, redondeado, subagudo o a veces emarginado, papilosas, de 0,6-1 mm. long. x 0,5-1,1 mm. lat. Estambres de la 3ª serie fértiles, erectos, papilosos, de 0,7-1,2 mm. long.; filamentos glabros, aplanados, de 0,15-0,5 mm. long.; anteras subrectangulares; glándulas de forma irregular, de 0,3-0,75 mm. de diámetro, sésiles. Estambres de la 4ª serie estériles, subulados o algo engrosados en el ápice, conspicuos. Ovario subgloboso, glaberrimo, de 0,75-1,1 mm. long. x 0,65-1,2 mm. diám., estilo engrosado, de 0,6-1 mm. long. x 0,25-0,5 mm. diám., estigma subdiscoidal, obscuramente trilobado, castaño oscuro, conspicuo. Baya elipsoidea, castaño obscura, ápice con superficie discoidal aplanada, mucronulado en el centro, de 8,5-13 mm. long. x 5,5-8,5 mm. diám.; cúpula obcónica, glabra, coriácea, delgada, de 4,5-7 mm. diám., castaño obscura a negruzca, margen simple, entero, delgado, tépalos íntegramente caducos (1), recubriendo 1/4-1/6 del fruto; pedicelo engrosado, obcónico muy alargado, de 5,5-10,5 mm. long. x 1,5-2,5 mm. diám. en el ápice. Semilla con cotiledones carnosos, aceitosos, hemielipsoideos, de aproximadamente 9 mm. long. x 5 mm. lat.; embrión glabro, de 0,7-0,8 mm. long.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Especie de Brasil austral, Paraguay, Uruguay y nordeste de Argentina (Misiones). En nuestro país se la encuentra exclusivamente en la Selva Misionera, de la que constituye uno de los elementos arbóreos más frecuentes y constantes (2). Es más abundante en lugares altos, con altitudes que oscilan entre 200 y 800 m.s.n.m., hallándose en forma ininterrumpida desde Candelaria y San Javier al Sur, hasta los confines septentrionales del territorio misionero.

En los censos de vegetación practicados en esa selva, cuya heterogeneidad florística se manifiesta casi uniformemente en toda su extensión, *N. saligna* ha evidenciado un alto grado de constancia y siempre presenta valores importantes de abundancia, cobertura y aún de sociabilidad. Entre las principales especies que comparten el estrato arbóreo con *N. saligna*, hemos constatado las siguientes:

"guatambú blanco"
"cancharana"
"cedro"
"Maria preta"

Balfourodendron riedelianum
Cabralea oblongifolia
Cedrela fissilis var. **macrocarpa**
Diatenopteryx sorbifolia

(1) Caen los 6 tépalos unidos por la base, junto con los estambres, luego de un proceso similar a la defoliación.

(2) No debe confundirse con el "laurel negro" procedente de las selvas marginales de los ríos Paraguay y Paraná, que pertenece a la especie *Ocotea suaveolens*.

"vasuriña"	<i>Chrysophyllum marginatum</i>
"cambó-atá"	<i>Matayba eleagnoides</i>
"grapia"	<i>Apuleia leiocarpa</i>
"alecrín"	<i>Holocalyx balansae</i>
"anchico colorado"	<i>Piptadenia rigida</i>
"canela de venado"	<i>Helietta longifoliata</i>
"incienso"	<i>Myrocarpus frondosus</i>
"guayubira"	<i>Patagonula americana</i>
"guaporoiti"	<i>Myrciaria baporeti</i>
"mora blanca"	<i>Alchornea iricurana</i>
"catiguá"	<i>Trichilia catigua</i>
"guabiroba"	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>
"pindó"	<i>Arecastrum romanzoffianum</i>
"carne de vaca"	<i>Styrax leprosus</i>
"persiguero bravo"	<i>Prunus subcoriacea</i>
"ambay-guazú"	<i>Didymopanax morototoni</i>
"anchico blanco"	<i>Albizzia hassleri</i>
"laurel amarillo"	<i>Nectandra lanceolata</i>
"loro negro"	<i>Cordia trichotoma</i>
"rabo de macaco"	<i>Lonchocarpus leucanthus</i>
"sota caballo"	<i>Luehea divaricata</i>
"aguay"	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>
"canelón blanco"	<i>Rapanea lorentziana</i>
"pino Paraná"	<i>Araucaria angustifolia</i>

Esta especie, como prácticamente todas las Lauráceas, nunca forman bosques puros (consociaciones), sino que viven entremezcladas con un número generalmente elevado de otras esencias forestales.

En el jardín botánico de la Facultad de Agronomía de La Plata existe cultivado un ejemplar de esta especie.

Material estudiado. — ARGENTINA: Misiones: Loreto, A. Muniez, XII-1909 (BAB. 28858, 28859); Loreto, A. Muniez 89 (BAB.); Loreto, A. Mutinelli (BABOSQ. 2393); San Javier, Acaragua, Bertoni 2868, 2905, 2915, 2943, 3090, 3726, 3728, 3736, 3738, 3740, 3741, 3743, 3747, 3760, 3763, 3993 (LIL. 168798, 167946, 167361, 169291, 192459, 234036, 236330, 236400, 236379, 236377, 236376, 236385, 236381, 236387, 236407, 182672); San Javier, Villa Bonita, Bertoni 2806 (LIL. 164235); San Javier, Matto Quemado, Bertoni 2874, 2880 (LIL. 168773, 168807); Campo Viera, J. A. Castiglioni y J. C. Tinto, 18-VIII-1945, 19-VIII-1945, 1-IX-1945 (BABOSQ. 2740, 2766, 2768); Campo Viera, A. E. Ragonese y J. A. Castiglioni, 23-X-1944, 3-XI-1944, 3-XI-1944 (BABOSQ. 2089, 2544); Bonpland, P. Jorgensen-Hansen 307, 167 (BAB. 29866-29870, 31681-31682); San Ignacio, Schwarz 2961 (LIL. 160198); San Ignacio, J. E. Montes 1048, 1051 (LIL. 147616, 147552); San Ignacio, Santo Pipó, Schwarz 1124, 1134, 4773 (LIL. 147558, 147564, 208172); San Ignacio, Santa María, Schwarz 3220 (LIL. 163097); San Ignacio, Arroyo Anta, Schwarz 3320 (LIL. 167443); Candelaria, Santa Ana, Montes 1045, 1046, 2361 (LIL. 147566, 147553, 196695); Candelaria, Loreto, Montes 183, 1050 (LIL. 106601, 147568); Loreto, Schwarz 3498 (LIL. 173853); Caá-Guazú, J. Barriero, VIII-1941 (BABOSQ. 764); Puerto Istueta, M. H. 74 (BAB. 4429); San Pedro, Sierra Iman, Bertoni 2114 (LIL. 147550); Caniguas, Puerto Rico, Schwindt 379 (LIL. 212739); San Pedro, Caragatatay, Schwarz 1477 (LIL. 147549); Río Iguazú, Puerto Aguirre, M. H. 18-IX-1922 (BAB. 4429); Río Iguazú, G. F. Gerling, 20-X-1900 (BAB. 2302 bis); Iguazú, Exped Curran 23 (LIL. 52920); Las

Tunas, C. Spegazzini, 6-II-1907 (BAB. 18337, 18336); L. N. Alem, H. Mangieri V-1940 (BABOSQ. 2402); L. N. Alem, J. Barriero, IX-1941 (BABOSQ. 765); L. N. Alem, J. Kelly, VIII-1940 (BABOSQ. 1316); Puerto León, M. H. 156A (BAB. 4369); San Ignacio, T. Meyer, 11775, 27-I-1947 (LIL. 181872); San Antonio, Bertoni 466, 2-XII-1944 (LIL. 115923); Puerto Irigoyen, leg.? 796-4429 (BAB.); Puerto Pampas, Kermes 22, 7-IX-1901 (BAB.); Puerto Ibapohy, A. Muniez 6 (BAB.).

URUGUAY: Tacuarembó, Valle Eden, A. Castellanos 236 (LIL.).

PARAGUAY: Villa Rica, Jorgensen 3923 (BAB.); Carapegua, T. Rojas 3214 (sub *N. membranacea* var. *saligna*, det. Hassler: BABOSQ.).

OBSERVACIONES.—La combinación establecida por Hassler, *N. membranacea* (Spreng.) Hassl., basada en *Persea membranacea* Spreng, para reemplazar el epíteto neesiano por razones de prioridad, carece de validez de acuerdo con las Reglas Internacionales de Nomenclatura Botánica (1935, art. 54) por la existencia de un homónimo anterior correcto en la especie antillana *N. membranacea* (Sw.) Griseb., cuyo basónimo (*Laurus membranacea*) fué publicado por Swartz en 1788 (Prodr., pág. 85).

Nectandra tweediei (Meissn.) Mez debe ser considerada como sinónimo de *N. saligna* Nees. La principal diferencia dada por Mez radica en la longitud de los filamentos de las 2 series exteriores de estambres, carácter que por otra parte determina la ubicación por separado de ambas especies en las 2 secciones del subgénero *Eunectandra* Mez, según lo ya expuesto al emitir nuestro punto de vista al respecto (pág. 84). Según Mez, *N. saligna* posee anteras sésiles, mientras que las de *N. tweediei* tienen filamentos 2-3 veces más cortos que la antera (0,3-0,4 mm. long.). Tal variación (de fracción de mm.) carece de valor si se tiene en cuenta que aún se percibe en los estambres de una misma flor. En numerosos casos hemos observado la presencia de flores con algunas anteras de las series externas completamente sésiles, al lado de otras cortamente estipitadas (filamentos de 0,1 a 0,45 mm. long.). En todos los otros caracteres existe coincidencia dentro, por supuesto, de las pequeñas variaciones corrientemente admitidas en la delimitación específica.

Por otra parte, la comparación del fototipo de *N. tweediei* con ejemplares de *N. saligna* (algunos del Paraguay determinados por Hassler) no deja lugar a dudas sobre la similitud de ambas especies. Resulta interesante mencionar, además, el hecho de que las hojas del tipo presentan manchas blanquecinas y angulosas (delimitadas por el retículo venoso), que se observan con frecuencia en material herborizado de *N. saligna* exclusivamente.

2. *NECTANDRA FALCIFOLIA* (Nees) Castigl. nov. comb.

(Fig. 4)

Nectandra angustifolia (Schrad.) Nees var. *falcifolia* Nees en Linnaea 8: 48, 1833. Meissner en DC., Prodr. 15 (1): 162, 1864; en Mart., Fl. Bras. 5 (2): 273, tab.

90. 1866. Grisebach, Symbolae: 134, 1879. Mez en Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berl. 5: 438, tab. 3 fig. 54, 1889. Hassler, Florula Pilcomay: 59, 1909.

N. angustifolia auct. div. non Nees.

N. membranacea (Spr.) Hassl. var. **falcifolia** (Nees) Hassler, en Ann. Conserv. Jard. Bot. Genève 21: 96, 1919.

NOMBRES VULGARES: "Laurel de río", "laurel de isla", "laurel blanco", "laurel amarillo" (Chaco), "laurel saiyú", "laurel".

Arbol de 3-12 m. de altura y 0,15-0,60 cm. de diámetro; corteza pardo-grisácea, lisa con algunas fisuras superficiales, delgada, aromática. Ramas terminales cilíndricas, de 0,5-2 mm. de diámetro, glabras o con pelos ralos y adpresos hacia el ápice, de color castaño algo rojizo (i.s.); yemas pequeñas, desnudas, tomentoso amarillentas o ferrugíneas. Hojas alternas, subcoriáceas, pinatinervadas, linear-lanceoladas, raro lanceoladas, con frecuencia falcadas, de 3-17 cm. long. x 0,2-1,7 cm. lat. (relación largo/ancho 7-21), base cuneada muy atenuada, ápice largamente acuminado, raro agudo, margen entero algo engrosado; epifilo verde oliváceo claro, algo nítido, glabro o con pelos muy ralos, nervadura principal inmersa, castaño-amarillenta (i.s.), blanco-amarillenta, translúcida (i.v.), primarias y retículo venoso poco notables; hipófilo verde claro, opaco, glabro, nervadura principal prominente, primarias poco aparentes, en número de 18-22, venas reticuladas; pecíolo semicilíndrico, canaliculado, glabro o algo hirsuto hacia la parte dorsal, de 1,5-13 mm. long. Panículos generalmente axilares hacia el extremo de las ramas terminales, cilíndricos o subpiramidales, con ramificaciones cortas, no muy abundantes, paucifloros, raro submultifloros, más cortos que las hojas (1,5-10 cm.), pedúnculos de 0,6-4 cm. long. x 0,5-1 mm. diám., glabros o con pelos ralos; pedicelos de 1,5-4 mm. long., laxamente pubérulas, muy caducas. Flores hermafroditas, blanco-amarillentas de 6-8 mm. de diámetro; receptáculo de 1 mm. long., parte externa con pelos ralos y adpresos, interna glabra; tubo corto, de 0,5 mm. long.; tépalos de aproximadamente igual longitud, oblongos o anchamente lanceolados, ápice agudo a subobtusos o redondeado, de 2,25-2,75 mm. long. x 1,5-2 mm. lat. parte externa glabra o con pelos muy ralos, acróscopos, interna glabra, papilosa. Estambres de la 1ª y 2ª serie fértiles, subreflexos; filamentos glabros, soldados al tubo, de 0,2-0,4 mm. long., muy aplanados; anteras subsésiles, papilosas, subrectangulares, ápice obtuso, levemente emarginado, de 0,8-1,2 mm. long. x 0,8-1,2 mm. lat., de aproximadamente igual longitud. Estambres de la 3ª serie fértiles, erectos, glabros, de 0,8-1,25 mm. long.; filamentos glabros, aplanados, de 0,3-0,5 mm. long.; anteras subprismático-rectangulares; glándulas basales obscuramente trilobadas, de 0,5-0,8 mm. de diámetro, sésiles. Estambres de la 4ª series estériles, subulados, algo engrosados en el ápice, conspicuos,

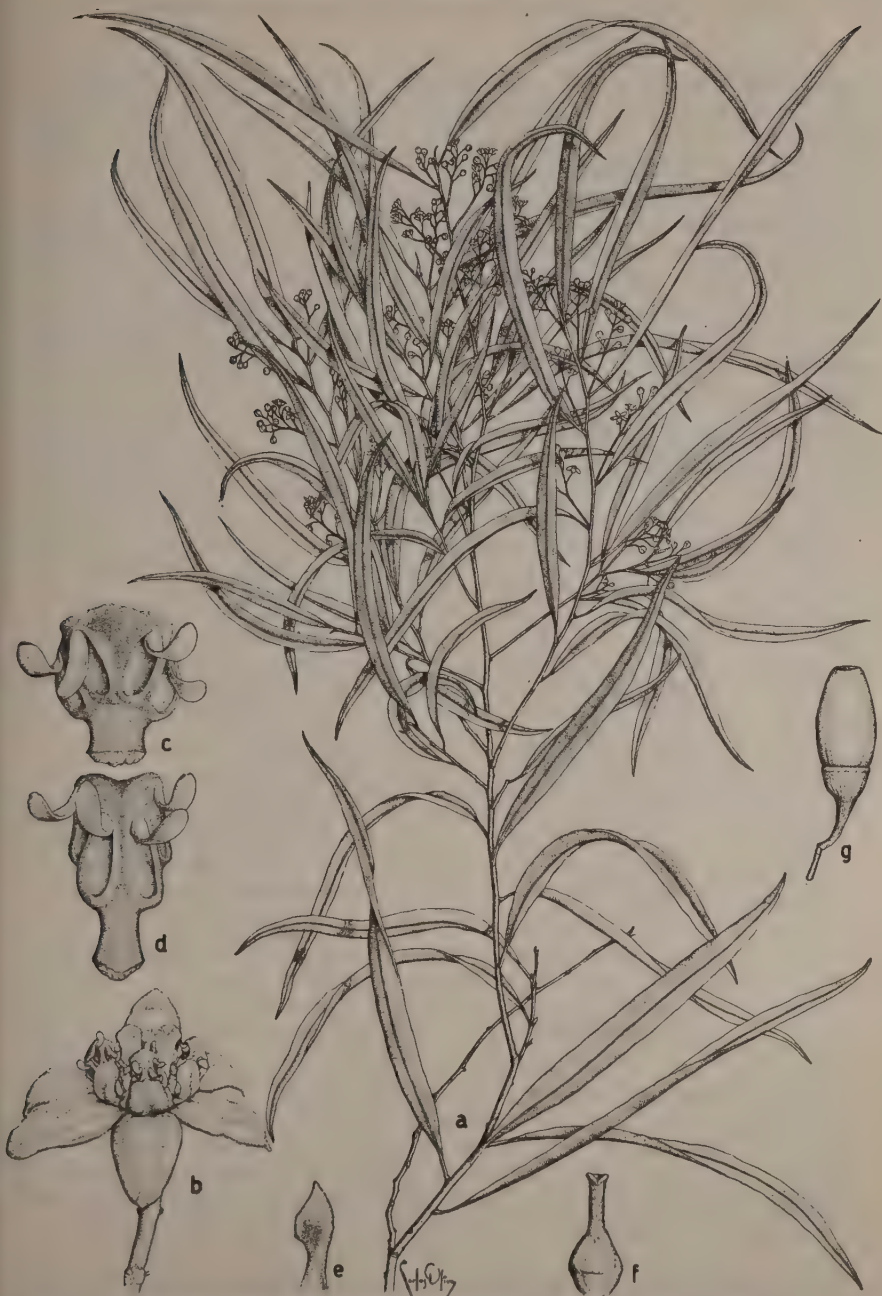


Fig. 4.—*Nectandra falcifolia* (Nees) Castigl.: a, rama (x 0,5); b, flor (x 5,5); c, estambre 1ª y 2ª serie, cara interna (x 18,7); d, estambre 3ª serie, cara externa (x 18,7); e, estaminodio 4ª serie (x 18,7); f, gineceo (x 10); g, cúpula y fruto (x 1). (a-f, T. Rojas 3290, BABOSQ.; BABOSQ. 2618). Dib. C. M. Oliva.

de 0,5-0,75 mm. long. Ovario globoso u ovoide, glabro, de 0,7-1,2 mm. long. x 1-1,2 mm. diám., estilo engrosado de 0,8-1,2 mm. long., estigma algo trilobado, papiloso, obscuro. Baya elipsoidea, de color castaño claro con manchas más intensas (i.s.), verde obscuro (aún en estado de madurez (i.v.), ápice mucronulado, de 12-18 mm. long. x 7-10 mm. diám.; cúpula subhemisférica, glaberrima, coriácea o subleñosa, delgada, de 4-8 mm. de diámetro, negruzca (i.s.), verde (i.v.), margen simple, entero, tépalos caducos íntegramente, recubriendo 1/6-1/5 del fruto; pedicelo engrosado, obcónico algo alargado, de 7-10 mm. long. x 2-3 mm. diám. en el ápice. Semilla con cotiledones carnosos, aceitosos, hemielipsoideos, de 11-13 mm. de long. x 5-6 mm. lat.; embrión glabro de 0,8-1,5 mm. long.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Esta especie es un endemismo de la Mesopotamia argentina (Formosa, Chaco, Misiones, Corrientes, Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires) y regiones adyacentes de Paraguay, Uruguay y Brasil.

Posee marcada preferencia por vivir a lo largo de los cursos de agua, constituyendo uno de los elementos característicos de las selvas marginales de los ríos Paraguay, Paraná y Uruguay, donde vive asociada con las siguientes especies arbóreas:

"laurel"	<i>Ocotea acutifolia</i>
"sangre de drago"	<i>Croton urucurana</i>
"tala"	<i>Celtis iguanea</i>
"ibirá-pitá"	<i>Peltophorum dubium</i>
"mani-guaicurú"	<i>Geoffroea striata</i>
"seibo"	<i>Erythrina crista-galli</i>
"timbó blanco"	<i>Arthrosamanea polyantha</i>
"ingá"	<i>Inga uruguensis</i>
"sauce criollo"	<i>Salix humboldtiana</i>
"timbó colorado"	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
"cedrillo"	<i>Guarea francavillana</i>
"amarillo"	<i>Terminalia triflora</i>
"curupí"	<i>Sapium haematospermum</i>
"naranjillo"	<i>Crataeva tapia</i>
"aliso"	<i>Tessaria integrifolia</i>
"guayabo negro"	<i>Psidium kennedyanum</i>

En territorio argentino llega por el Alto Paraná hasta la altura de Posadas. Del lado paraguayo, según referencia de T. Rojas (*in herb.*), su límite más oriental se encuentra cerca de Villa Encarnación, lo que pone de manifiesto una gran coincidencia con nuestras apreciaciones en el país. *N. falcifolia* es la especie del género que alcanza en su dispersión el límite más austral, al llegar hasta el Delta del Paraná.

Existe un ejemplar cultivado en el jardín botánico de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires.

Material estudiado. — ARGENTINA: Formosa, sin loc. monte húmedo, Kermes 37, XI, 1900 (BAB. 685). — Chaco: Isla Antequera, A. E. Ragonese y D. Cozzo, 25-I-1945 (BABOSQ. 2618); Colonia Benítez, A. G. Schulz 69 (BAB. 55350). — Misiones: Posadas, C. Spegazzini, 16-I-1907 (BAB. 20439 al 20442, 20771 al 20774); Posadas, C. Spegazzini, 17-I-1907 (BAB. 20177, 20178); Posadas, "costas del río", Bertoni 2860 (LIL. 166937); Puerto Yabebihry, barrancas río Paraná, leg., 44A-4589, 23-XI-1922 (BAB.). — Santa Fe: San José del Rincón, Direc. Gen. Fom. Agr.-Ganad. (BAB.); Reconquista, Río Paraná, Isla Mascota, M. M. Job 915 (LP. 31561); Río Paraná, Canal Viejo de S. Fe a Colastiné, M. M. Job 717 (LP. 31577). — Corrientes: San Roque, Chavarria, Ibarrola 2809 (LIL. 147570); Mercedes, Ruta 14 Km. 810, A. H. Huidobro 4060 (LIL. 196942); Capital, Riachuelo, T. Ibarrola 196 (LIL. 101211); Arroyo Itaimbé, E. Sesmero 205 (LIL. 115503); Capital, cercanías del Riachuelo, T. Ibarrola 4420 (LIL. 162138); Bella Vista, J. Rojas Acosta, VIII-1904 (BAB. 12109); Goya, Muniez y colab. (2) 301, 3-XI-1913 (BAB.). — Entre Ríos: Villaguay, F. E. Devoto, XII-1942 (BABOSQ. 1580); Delta del Río Paraná, F. Rial Alberti, 2-XII-1937 (BABOSQ. 971); Gualaguaychú, A. J. Altaparro 8, V-1925 (BAB. 53933); Gualaguaychú, T. Meyer 10317 (LIL. 177018); Delta, F. E. Devoto, s. Nº (BAB. — Buenos Aires: Sar Isidro, R. Molino Greco, s. Nº, primav. 1936 (BAB.); Delta del Paraná, Paraná de las Palmas, cerca de Cruz Colorada, E. C. Clos 3693 (BAB.); Río Chaná, A. C. Scala, I-1914 (LP. 36099); Ramallo, Isla Tonelero, A. L. Cabrera 7237 (LP. 43789).

PARAGUAY: Carapegúa, "isla campestre", T. Rojas 3290, det. Hassler; (BABOSQ.); Campo Villafañe, T. Rojas 12159 (LIL. 107956).

URUGUAY: Isla del Queguaz, T. Meyer 10710 (LIL. 171875); Entre Salto y Bella Unión, Arroyo Seibal Chico, A. E. Ragonese y B. Piccinini 6544 (BAB. 70907); s.loc., s.fech., G. Arechavaleta (LP. 36117); Salto, Arroyo Seibal Chico, A. Castellanos 104 (LIL.).

OBSERVACIONES: Coincidimos con Hassler (1919, p. 95) en que *N. angustifolia* var. *falcifolia* debe separarse de la típica por las marcadas diferencias existentes en la inflorescencia y algunos caracteres florales relativos al diámetro de la flor y a la longitud comparada del ovario y estilo, que se caracterizan por su estabilidad. Este hecho se halla robustecido por la notable discrepancia que se advierte en las respectivas áreas geográficas de distribución; en efecto, el tipo de *N. angustifolia* procede de Bahía (Brasil), en las cercanías de la ciudad de Belmonte (38° long. O. Greenwich), mientras que *N. falcifolia* presenta un área perfectamente definida cuyo límite más oriental coincide aproximadamente con el meridiano de Posadas (56° long. O. Greenw.). En el material examinado, ni en las citas publicadas pueden encontrarse referencias a localidades intermedias que sirvan de enlace y transición a las áreas naturales de ambas especies.

Hassler (1919, p. 96) atribuye la var. *falcifolia* a la especie *N. saligna* (sub *N. membranacea* var. *saligna*, que considera como var. típica), a la que se asemeja por sus caracteres florales. Sin embargo, creemos que existen diferencias suficientes como para sustentar su autonomía específica y en mayor grado si se tiene en cuenta que dentro del homogéneo grupo de las Lauráceas aún va-

riaciones precisas y estables de las nervaduras foliares han servido para definir especies. Los caracteres botánicos diferenciales a que se hace referencia pueden consultarse en la parte correspondiente.

En el aspecto fitogeográfico, según lo hemos señalado anteriormente, también se advierten hábitos diversos en ambas especies, ya que *N. saligna* es característica y exclusiva de la parte selvática de Misiones, mientras que *N. falcifolia* es un elemento completamente extraño a la misma.

Finalmente podemos agregar que en los leños secundarios respectivos se observan algunos caracteres xilológicos notablemente distintos. La madera de *N. falcifolia* es de color amarillento, sin duramen diferenciado, y exhala un olor suave y agradable al ser cortada. La de *N. saligna* posee albura amarilla y el duramen de color castaño oscuro, a veces muy similar en color al del "nogal criollo" (*Juglans australis*), desprende un olor fétido (1) muy acentuado, que persiste largo tiempo y se intensifica al humedecer la madera.

Por lo tanto, ante tales diferencias de diverso orden sin superposiciones ni formas transicionales que justificarían el rango varietal, es conveniente considerar a *N. falcifolia* como buena especie.

3. NECTANDRA LANCEOLATA Nees et Mart. ex Nees

(Fig. 5)

Nees en Linnaea 8: 47, 1833; Syst. Laur. :294, 1836. Meissner en DC., Prodr. 15 (1): 148, 1864; en Mart., Fl. Bras. 5 (2): 252, tab. 90, 1866. Mez en Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berl. 5: 411, 1889; en Arb. Bot. Gart. Breslau 1: 129, 1892; en Chodat et Hassler, Plant. Hassl. 2: 175, 1903. Hassler en Ann. Conserv. Jard. Bot. Genève, 21: 92, 1919.

Nectandra oreadam Mart. ap Nees, Syst. Laur. :294, 1836.

N. lanceolata var. *paraguariensis* Hassl. en Ann. Conserv. Jard. Bot. Genève, 21: 92, 1919.

N. weddellii Meissner en DC., Prodr. 15 (1): 148, 1864; en Mart., Bras. 5 (2): 253, 1866. Mez en Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berl., 5: 410, 1889.

NOMBRES VULGARES: "Laurel amarillo", "canela loro", "laurel canela", "laurel saiyú", "canela", "canela de brejo".

Arbol de 10-20 m. de altura y 0,30-0,60 m. de diámetro; corteza pardo-grisácea, lisa, con grietas longitudinales distanciadas, medianamente gruesa, aromática. Ramas terminales cilíndricas o algo angulosas hacia el ápice, densamente tomentoso-ferrugíneas a glabrescentes; yemas pequeñas, tomentoso-ferrugíneas. Hojas alternas, cartáceas, subcoriáceas o coriáceas, pinatinervadas, lanceoladas, elíptico u oblongo-lanceoladas a ovadas, de 5-18 cm. long. x 1,5-5 cm. lat., base atenuada, ápice generalmente acuminado, más raro agudo

(1) Esta misma característica se presenta en otras especies del género, entre las que podemos citar a *N. myriantha*.

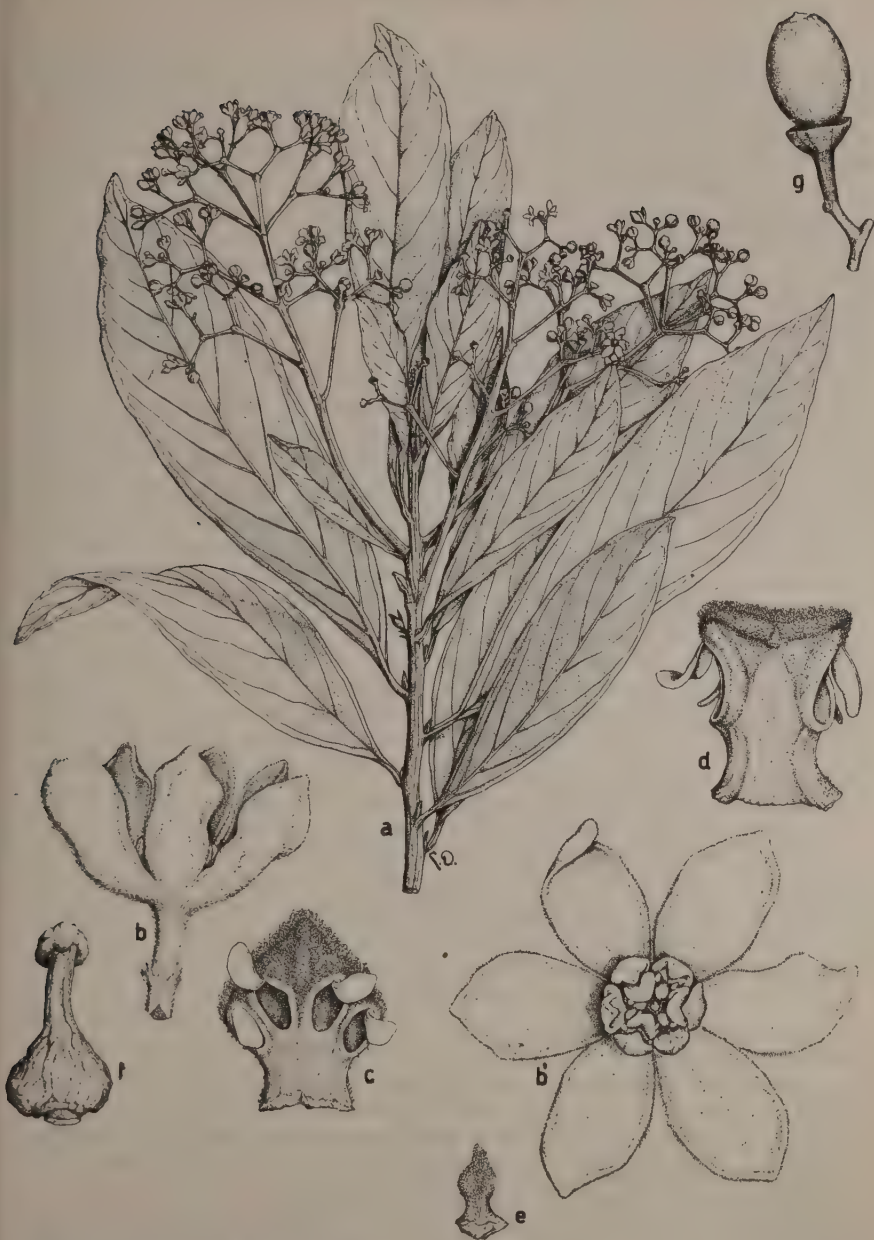


Fig. 5. — *Nectandra lanceolata* Nees et Mart. ex Nees: a, rama (x 0,5); b, b' flor (x 4); c, estambre 1ª y 2ª serie, cara interna (x 18,7); d, estambre 3ª serie, cara interna (x 18,7); e, estaminodio 4ª serie (x 13); f, gineceo (x 14); g, cúpula y fruto (x 1). (a-f, BABOSQ. 2103; g, BAB. 68755). Dib. C. M. Oliva.

o subobtusos, margen entero algo incurvado hacia la base; epifilo verde mate (i.s.), subnítido a nítido, puberulo (en hojas juvenes) a glabrescentes o glabro, nervadura principal y primarias numerosas, retículo venoso poco notable; hipófilo opaco, pubescente-ferrugíneo a glabrescente (en hojas adultas), nervaduras prominentes, primarias 4-9, retículo conspicuo; pecíolo subcilíndrico, poco canaliculado, densamente tomentoso-ferrugíneo a glabrescente, de 3-13 mm. long. Panículos de cimas dicotómicas, axilares o pseudoterminales, subpiramidales, muy ramificados, multifloros, de 3-18 cm. long., generalmente de igual o menor longitud que las hojas, raro superándolas, pedúnculos de 5-70 mm. long., tomentoso-ferrugíneos; pedicelos de 2-4 mm. long., bracteolas cóncavas de 1,5-3 mm. long., tomentoso-ferrugíneas en la parte externa, caducas. Flores hermafroditas, blanco-amarillentas (i.v.), de 10-14 mm. de diámetro; receptáculo de 1-1,5 mm. long., exteriormente hirsuto-ferrugíneo, por dentro con pelos sedosos laxos; tubo casi nulo o ausente; tépalos aproximadamente iguales, obovados a oblongos, algo atenuados en la base, ápice redondeado, más raro agudo, de 2,8-6,5 mm. long. x 2,5-5 mm. lat., parte externa densamente tomentosa, interna pubescente-papilosa. Estambres de la 1ª y 2ª serie fértiles, reflexos, filamentos nulos o de 0,5-0,7 mm. long. x 0,5-0,75 mm. lat.; anteras sésiles, raro subsésiles, subcordiformes o suborbiculares, ápice agudo, raro obtuso, papilosas, de 1,2-1,7 mm. long. x 1-1,5 mm. lat., de más o menos igual longitud. Estambres de la 3ª serie fértiles, erectos, papilosos, de 1,1-1,8 mm. long.; filamentos con pelos ralos, de 0,25-0,5 mm. long. x 0,4-0,8 mm. lat.; anteras subprismáticas, agudas en el ápice; glándulas basales subglobosas, facetadas, conspicuas, blanquecinas, de 0,5-1 mm. diám., sésiles. Estambres de la 4ª serie estériles (1), soldados al tubo, subulados, algo capitados, de 0,5-1 mm. long., laxamente hirsutos. Ovario subgloboso a elipsoideo, glabro, de 1-1,3 mm. long. x 1,2-1,3 mm. diám., estilo de 0,7-1 mm. long. x 0,4-0,5 mm. lat., estigma subdiscoideo, dilatado, oblicuo, negruzco. Baya elipsoidea, más raro subglobosa, castaño obscura a negruzca, ápice mucronulado, de 10-16 mm. long. x 8-12 mm. diám.; cúpula discoidal, más o menos plana a pateriforme, glabra, coriácea a subleñosa, de 7-9 mm. diám., pardo obscura (i.s.), margen simple, tépalos caducos íntegramente, recubriendo 1/8-1/14 del fruto; pedicelo engrosado en el ápice, obcónico-alargado, de 6-10 mm. long. x 2-4 mm. diám. en el ápice. Semilla con cotiledones carnosos, mucilaginosos, hemielipsoideos, plano-convexos o cóncavo-convexos, de 8-14 mm. long. x 6-10 mm. lat.; embrión glabro o con algunos pelos en el ápice, de 1,5-2,6 mm. long.

(1) Ocasionalmente se presenta alguno fértil, con 2 lóculos de dehiscencia lateral.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Especie de Brasil austral y oriental que se extiende hasta Paraguay y N.E. de Argentina (Misiones).

Es un elemento de la Selva Misionera que junto con *N. saligna*, aunque menos frecuente, vive asociada con las especies arbóreas mencionadas al referirnos al "laurel negro" (pág. 91).

Material estudiado. — ARGENTINA: Misiones, Bonpland, Jorgensen-Hansen 555 (BAB. 34509); Bonpland, F. Jorgensen 555 (BAB.); Bonpland, P. Jorgensen 313 (BAB.); Loreto, Grunner 191 (BAB., 55771); Santa Ana, Llamas 338 (BAB. 4536); Santa Ana, Llamas 280 (BAB. 4476); Puerto Irigoyen, Rojas 151 (BAB. 4612); Campo Viera, A. E. Ragonese y J. A. Castiglioni, 23-X-1944 (BABOSQ. 2103), 4-XI-1944 (BABOSQ. 2526), 1-XI-1944 (BABOSQ. 2503), 28-X-1944 (BABOSQ. 2511), 30-X-1944 (BABOSQ. 2502); San Ignacio, Puerto Cazador, Schwarz 4942 (LIL. 207938); San Pedro, Fracrán, S. Pierotti 5161 (LIL. 167094); San Ignacio, Santo Pipó, Schwarz 5103 (LIL. 218470); Candelaria, San Juan, Schwindt 32 (LIL. 183857); San Antonio, Bertoni 463 (LIL. 115922); Candelaria, San Juan, J. E. Montes 187 (BAB. 68755); Iguazú, M. Rodríguez 404 (BAB.).

BRASIL: Minas Geraes, Fazenda de F. López, Ynes Mexía 5279 (sub. *N. picurim* det. A. C. Smith) (LIL. 228110).

PARAGUAY: Villa Rica, P. Jorgensen 3924 (BAB.).

OBSERVACIONES. — Llama la atención que en las descripciones de esta especie dadas por Nees, Meissner y Mez (ll.cc.) se haga referencia exclusivamente a hojas lanceoladas, carácter además recordado por el epíteto específico. Con la somera observación del ejemplar tipo ya se advierten hojas que por su forma condicionada por la relación entre largo y ancho deben considerarse como elíptico-lanceoladas. Por otra parte, en el numeroso material examinado se encuentran junto a las hojas típicamente lanceoladas otras que, con frecuencia y en mayor número, responden a la forma elíptico-lanceolada, oblongo-lanceolada, elíptica, oblonga y hasta ovada. En concordancia el ápice también varía entre francamente acuminado, agudo y redondeado. Es decir, que existe una gama de formas foliares entre los extremos mencionados, que pueden encontrarse aún en un mismo ejemplar. También los pecíolos oscilan entre los muy reducidos (3 mm. long.) hasta los de mayor desarrollo (13 mm. long.).

Estas consideraciones nos llevan a la necesidad de hacer caer en la sinonimia de *N. lanceolata* típica, a la var. *paraguariensis* creado por Hassler y a *N. weddellii*, ya que los únicos caracteres diferenciales que poseen se basan en la forma y tamaño de las hojas y longitud del pecíolo. *N. lanceolata* var. *paraguariensis* según Hassler difiere del tipo en que presenta hojas elípticas u oblanceoladas de 14-18 cm. long. x 4,5-6 cm. lat. y panículos de 16 cm. long. Las dimensiones de las hojas de *N. lanceolata* varían, a veces en el mismo individuo, dentro de los límites establecidos en la descripción que antecede y en ellos encuadran perfectamente las dimen-

siones con que Hassler caracteriza su variedad. También en el tipo de la especie se encuentran hojas de 15-16 cm. long. x 5 cm. lat., lo que evidencia aún más que la variedad *paraguariensis* no debe mantenerse. Con respecto a la longitud de las inflorescencias ocurre algo semejante, no pudiéndose dar características precisas de diferenciación.

Nectandra weddellii, especie creada por Meissner (1) y de la que sólo se conoce el tipo, fué conservada posteriormente por Mez (l.c.), aunque observando la gran similitud de caracteres con *N. lanceolata*. La única diferencia dada por los citados autores radica en la presencia de hojas más anchas (ovadas) y peciolo más cortos (de 3 mm. long.). Pero a través del abundante material que hemos podido revisar llegamos a la conclusión de que dichos caracteres caen dentro de la variabilidad de *N. lanceolata*.

4. *NECTANDRA PICHURIM* (H. B. K.) Mez emend. Castigl.

(Fig. 6)

Nectandra pichurim (H. B. K.) Mez, en Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berl. 5: 449, 1869, pro parte typica. Hassler en Ann. Conserv. Jard. Bot. Genève 21: 96, 1919.

Ocotea pichurim H. B. K., Nov. Gen. 2: 266, 1817. Kunth, Synops. 2: 458, 1823. Sprengel, Syst. 2: 269, 1825.

Laurus pichurim Willd. (in herb. N° 7786) ap. Nees, Syst. Laur. 249, 1836.

Aydendron laurel Nees, Syst. Laur. :249, 1886; en Linnaea 21: 496, 1848. Meissner en DC., Prodr. 15 (1): 94, 1864.

Nectandra amara var. *australis* Grisebach (non Meissner), Symbolae :134, 1879.

NOMBRES VULGARES: "laurel blanco", "laurel peludo", "laurel".

Arbol de 10-25 m. de altura y de 0,40 a más de 1 m. de diámetro, muy frondoso; corteza poco rugosa de color pardo-grisáceo. Ramas terminales subcilíndricas a angulares hacia el ápice, de 2-5 mm. de diámetro, tomentoso-ferrugíneas a glabrescentes; yemas pequeñas a medianas, más o menos ovoides, tomentoso-ferrugíneas. Hojas alternas a subopuestas, cartáceas a subcoriáceas, pinatinervadas, lanceoladas, elíptico-lanceoladas u ovado-lanceoladas, de 8-31 cm. long. x 2-8,5 cm. lat., base aguda, de muy atenuada a algo redondeada, ápice muy acuminado, raro agudo, margen entero, engrosado, incurvo, más fuertemente hacia la base; epifilo verde amarillento claro (i.s.), subnítido, tomentoso-ferrugíneo (hojas nuevas) o laxamente pubérulo a glabro (hojas adultas), nervadura principal y primarias más o menos inmersas y canaliculadas (i.s.), retículo venoso visible o algo disimulado; hipofilo opaco, raro subnítido, con tomento amarillo o ferrugíneo (pelos muy cortos, densos y adpresos), nervadura principal prominente, primarias (10-14) muy marcadas,

(1) El autor reconoce su afinidad con *N. lanceolata* (l.c.).



Fig. 6. — *Nectandra pichurim* (H. B. K.) Mez emend. Castigl.: a, rama (x 0,5); b, estambre 1ª y 2ª serie, cara interna (x 14); c, estambre 3ª serie, cara externa (x 14); d, estaminodio 4ª serie (x 14); e, gineceo (x 11); f, flor (x 6).
(a, BABOSQ. 1361; b-f, A. Castellanos 118). Dib. C. M. Oliva.

ascendentes, más o menos barbadadas en las axilas, retículo venoso más laxo que en el epifilo; pecíolo semicilíndrico, canaliculado, algo tomentoso-ferrugíneo, de 10-22 mm. long. Panículos en dicasios (cimas 3-7-floras), axilares en el ápice de las ramas terminales, o pseudoterminales, subpiramidales a más o menos cilíndricas, estrechas, ramificadas, a veces hojosas, multifloras a submultifloras, de 4-15 cm. long., pedúnculos de 1,5-6 cm. long., pubescentes a tomentosos; pedicelos de 1-3 mm. long., tomentoso-ferrugíneos; bracteolas subuladas, ovado-lanceoladas, cóncavas, de 2-3 mm. long., tomentosas, caducas a subpersistentes. Flores hermafroditas, blanco-amarillentas, de 4,6-6,5 mm. de diámetro; receptáculo de 1,2-1,25 mm. long., parte externa densamente tomentoso-amarillenta, interna glabra; tubo pequeño (0,4-0,5 mm. long.), algo constricto en el ápice; tépalos más o menos iguales (los internos más angostos), oblongo-ovados a elípticos, raro suborbiculares, ápice obtuso a subagudo, de 2-2,8 mm. long. x 1,3-2 mm. lat., amarillo-tomentosos en el exterior, glabros o papilosos por dentro. Estambres de la 1ª y 2ª serie fértiles, subreflexos; filamentos glabros o algo pilosos en la base, de 0,1-0,5 mm. long. x 0,3-0,75 mm. lat.; anteras estipitadas a subsésiles, ovadas a subrectangulares, ápice truncado a subagudo, a veces algo emarginado o apiculado, papilosas, de 0,75-1 mm. long. x 0,5-1 mm. lat., de más o menos igual longitud. Estambres de la 3ª serie fértiles, erectos, papilosos, de 1-1,4 mm. long.; filamentos algo pilosos y soldados en la base, de 0,25-0,6 mm. long. x 0,3-0,5 mm. lat.; anteras prismático-rectangulares; glándulas basales subglobosas, obscuramente lobuladas, de 0,4-0,7 mm. diám., sésiles. Estambres de la 4ª serie estériles, soldados al tubo por debajo de las glándulas, subulados a subcapitados, de 0,4-0,75 mm. long. Ovario ovoide a elipsoideo, glabro, de 1-1,3 mm. long. x 0,6-1,2 mm. diám., estilo de 0,6-1 mm. long., estigma capitado, conspicuo, obscuramente trilobado. Baya ovoide, estipitada en la base (i.s.), de color castaño-grisáceo a castaño-ocráceo (i.s.), ápice mucronulado, de 5-10 mm. long. x 4,5-6 mm. diám. (incluso el estipe de 0,5-1,5 mm. long.); cúpula hemisférica, glabrescente a glabra, rugosa, subleñosa, de color pardo, algo constricta en el ápice, de 5-7 mm. diám., margen simple, entero, aguzado, tépalos totalmente caducos, recubriendo 1/2 a 3/5 del fruto; pedicelo poco engrosado, subcilíndrico, generalmente encorvado, de 2-4 mm. long. x 1,2-1,5 mm. de diámetro en el ápice. Semilla con cotiledones carnosos, engrosados, ovados, apiculados, de 4-6,5 mm. long. x 2,5-3,5 mm. lat.; embrión glabro, recto, de aproximadamente 0,5 mm. long.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Es una especie cosmopolita americana, ampliamente difundida por las regiones cálidas del continente desde Méjico hasta el sur del Brasil y noroeste de Argentina (Salta y Jujuy).

En nuestro país es más abundante en la zona selvática del Departamento de Orán (Salta) y habita preferentemente en las márgenes de los ríos y quebradas húmedas a altitudes de 900 m. s.n.m., aproximadamente.

Material estudiado.—ARGENTINA: Salta, Orán, camino a San Andrés, L. A. Tortorelli y J. N. Carmelich, XI-1937 (BABOSQ. 635); Río Santa María, F. E. Devoto y F. Rial Alberti, XI-1938 (BABOSQ. 1727); Río Santa María, F. E. Devoto y J. N. Carmelich, XI-1937 (BABOSQ. 292); Santa María, F. E. Devoto y F. Rial Alberti, XI-1937 (BABOSQ. 1739); Río Grande, San Andrés, L. A. Tortorelli y F. Rial Alberti, IX-1937 (BABOSQ. 1892); San Telmo, Río Tarija, Schulz 5503 (LIL. 106948); Orán, A. Castellanos 118.—Jujuy, Santa Bárbara, F. E. Devoto y F. Rial Alberti, IX-1937 (BABOSQ. 1361).

BOLIVIA: Santa Cruz, La Enconada (Warnes), J. Peredo, 31-III-1946 (LIL. 158264).—Prov. Chapare, Depto. Cochabamba, San Onofre, Steinbach 9396 (LIL. 64855).

OBSERVACIONES.—Es evidente que Mez en su descripción ha mezclado 2 especies diferentes: *N. pichurim* y *N. cuspidata*. Este hecho también fué constatado por Kostermans (1936, p. 21 y 290) al incluir a *N. pichurim* Mez —con exclusión del tipo— en la sinonimia de *N. cuspidata*.

La diferencia más notable entre ambas especies radica en la forma de la cúpula y en la porción del fruto que ésta recubre: *N. pichurim* tiene cúpula hemisférica y cubre de la 1/2 a 3/5 del fruto, mientras que la de *N. cuspidata* es más o menos plana (subpateriforme) dejando al fruto casi totalmente excerto.

Los frutos de *N. pichurim* suelen ser atacados de una enfermedad de origen fungoso que los hipertrofia, deforma y colorea de ocre; es similar a la que afecta las bayas del "laurel guaiaca" (*Ocotea puberula*) de Misiones, Corrientes, Salta y Jujuy.

ESPECIE EXCLUIDA DEL GENERO

NECTANDRA PORPHYRIA Griseb. = **PHOEBE PORPHYRIA** (Griseb.) Mez

ESPECIES DUDOSAS PARA LA FLORA ARGENTINA

Nectandra cuspidata Nees, Syst. Laur. 330, 1836.

Kostermans (1936, p. 55) al referirse a la extensa área de distribución de la citada especie, dice que abarca desde Méjico hasta Argentina. Suponemos, al no citar material argentino, que el mencionado autor da una información de carácter general y aproximado, puesto que hasta el momento no ha sido señalada fehacientemente su presencia en el país. Posteriormente Kostermans (1936, p. 291) duda que exista en territorio argentino.

Nectandra myriantha Meissner en DC., Prodr. 15 (1): 163; en Mart., Fl. Bras. 5 (2) 275, tab. 100, 1866.

Citada por Scala (*Rev. Mus. La Plata* 36:127.138.1921), es originaria de la región central y austro-occidental del Brasil. No pudimos hallarla en el numeroso material argentino estudiado, del que puede distinguirse con facilidad por sus grandes hojas de hasta 23 cm. long. x 11 cm. lat.

Nectandra puberula Nees, *Syst. Laur.* :332, 1936. (= *N. amara* var. *australis* Meissn.).

Especie común de la región oriental y central del Brasil, que no identificamos en material argentino. La cita de Grisebach (*Symbolae*: 134.1879) bajo *N. amara* var. *australis* para Orán, según Hauman (*Anal. Mus. Nac. Hist. Nat.* 32:231.1923-25) sería errónea y haría referencia a *N. pichurim*, lo que a nuestro entender es muy factible. Por otra parte Mez, que estudió el material de Grisebach, no la menciona para el país.

BIBLIOGRAFIA

- BENTHAM, G. et J. D. HOOKER 1880. *Genera Plantarum* 3 (1). Londres.
- CAMP W. H., H. W. RICKETT and C. A. WEATHERBY. 1947. *International Rules of Botanical Nomenclature*. *Brittonia* 6 (1): 1-120.
- ENGLER, A. und. L. DIELS. 1936. *Syllabus der Pflanzenfamilien*. Ed. 11, 419 p., 476 fig. Berlin.
- GRISEBACH, A. 1874. *Plantae Lorentzianae*. *Abhandl. Königl. Ges. Wissensch. Göttingen* 19: 49-280. 2 lám. (sep. 1-231, 2 lám.).
- 1879. *Symbolae ad Floram argentinam*. *Abhandl. Königl. Ges. Wissensch. Göttingen* 24: 1-346.
- HASSLER, E. 1919. *Lauracearum paraguariensium conspectus*. *Annuaire du Conservatoire et du Jardin botaniques de Genève* 21: 73-97.
- KOSTERMANS, A. J. G. H. 1936a. *Studies in S. American Malpigh.*, *Lauraceae and Hernand.*, especially of Surinam. *Mededeel. Bot. Mus. Herb. van Rijks-Univer. Utrech* 25: 1-70, 4 fig.
- en A. PULLE. 1936b. *Descrip. of the Malpigh., Lauraceae and Hernand. known from Surinam*. *Flora of Surinam* 2: 146-356. Amsterdam.
- LANJOW, J. 1937. *On the Standardization of Herbaria for use in taxonomic publications*. *Ohron. Bot.* 3:345.
- 1939. *Id. Ibidem*, 4: 142.
- MEISSNER, C. F. en DE CANDOLLE. 1864. *Lauraceae*. *Prodromus Syst. Nat. Reg. Veg.* 15 (1): 1-260. Parisiis.
- en MARTIUS. 1866. *Lauraceae*. *Flora Brasiliensis* 5 (2): 138-307. 107 tab. Lissiae.
- MEZ, C. 1889. *Lauraceae americanae*. *Jahrbuch des Königlichen botanischen Gartens und des botanischen Museums zu Berlin* 5: 1-556, 3 tab.
- 1892. *Spicilegium Laureanum*. *Arbeiten a. d. K. bot. Garten zu Breslau* 1: 71-166.
- PAX, F. en A. ENGLER u K. PRANTL. 1891. *Lauraceae*. *Die natürlichen Pflanzenfamilien* 3 (2): 106-126, 9 fig. Leipzig.
- RECORD, S. J. 1943. *Timber of the new world*. 640 p. 58 lám. New Haven.

OBSERVACIONES SOBRE UNA *PEPEROMIA* TERRESTRE Y SUS
AFINES EN EL NORTE DE BUENOS AIRES Y EL CHACO

Por ARTURO BURKART (1)

Hace algunos años (Burkart, 1945), mencioné la existencia de *Peperomia catharinae* Miq., especie epífita, en el Delta del Paraná. Hoy puedo ocuparme del hallazgo de una segunda especie bonaerense, esta vez terrestre, del mismo género de Piperáceas. La descubrió el joven botánico Antonio Krapovickas, en 1946, en un bosquecillo primitivo de talas y otros árboles, en las barrancas al noroeste de Zárate (norte de la provincia de Buenos Aires). Confírmase, pues, que el área natural de la familia de las Piperáceas, tropical en máxima parte, se extiende, gracias a ambas peperomias, hasta muy cerca de la desembocadura del río Paraná, o sea hasta un poco más allá de los 34° de latitud austral.

El estudio de esta interesante especie, que resultó ser *P. comarapana* de Bolivia, fué hecho sobre material vivo que traje de una visita al lugar, efectuada el 27 de noviembre de 1946. Desde entonces pude cultivar la planta en el jardín del Darwinion, sin que requiera mayores cuidados, excepto algún abrigo contra las heladas invernales.

Agradezco al ingeniero agrónomo A. T. Hunziker, encargado del herbario de la Universidad de Córdoba, el préstamo del material de *Peperomia stuckertii*, que necesitaba con fines de comparación.

PEPEROMIA COMARAPANA C. DC.

Casimir De Candolle, en Herzog's Boliv. Pflanzen II, Mededeeling van's Rijks Herbarium Leiden, 27: 8. 1915; el mismo, Piperac. Clavis, en Candollea, 1: 301. 1923. Habitat: Bolivia, Comarapa. Typus: Herzog Nº 1903.

Figuras 1-3; lámina I.

DESCRIPCION DEL VIVO. — Hierba subcarnosa, terrestre, perenne, erecta o semidecumbente, rizomatosa, pubérula, inodora e insípida; rizomas viajeros enterrados a poca profundidad, hasta de 10 cm. de longitud, internodios de 5-8 mm., nudos marcados, radicantes; tallos erectos, cilíndrico-nudosos, sin las espigas de 10-30 cm. de long., de 1,5-6 mm. de diámetro, brevemente pubescentes, verdosos o rosados (o rosados en los nudos, pecíolos y bases nudosas de

(1) Contribución del Instituto de Botánica Darwinion, San Isidro, de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires: Ministerio de Educación.

espigas); sistema vascular (fig. 3, a) de hacecillos colaterales dispersos (simple en sentido de C. De Candolle); hojas en general verticiladas (seudoverticilos) de α 4 y 5 por nudo, pocas inferiores opuestas (2), rara vez 3 ó 6, o en el último nudo, entre las espigas,

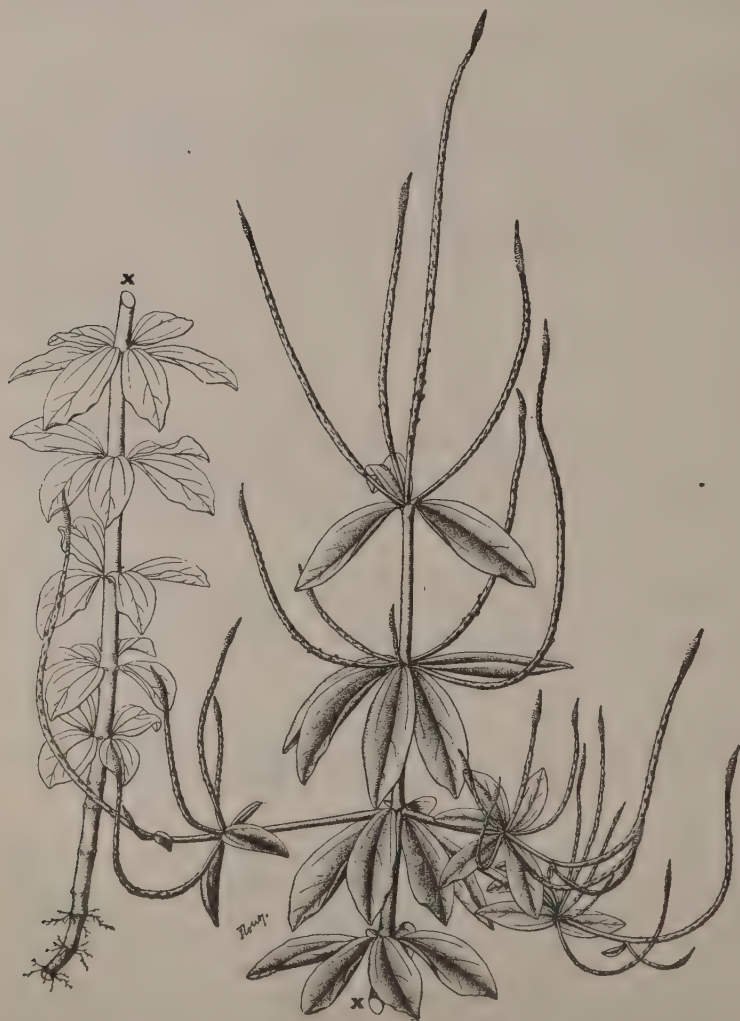


Fig. 1.—*Peperomia comarapana* C.DC. Vástago vigoroso en plena floración (las secciones X-X se corresponden), de mata cultivada en el Darwinion, procedente de Las Palmas (Herb. Burkart 18.499). Dibujo del vivo por Iginio Lona, Marzo de 1951. (x 0,5).

sólo 2-1 por nudo, brevemente pecioladas (pecíolo de 1-5, rara vez hasta 7 mm. de long.), carnosas, con tejido acuífero, oblanceoladas, o elíptico-lanceoladas, las inferiores más ovaladas, las superiores subromboidales, de base cuneada o atenuada, triplinervias, raramente pubescentes o glabrescentes de ambos lados, verdes arriba, pálidas o a veces con tinte rosado en la cara inferior, limbo de 1,2-5,5 cm. de long. x 0,7-1,7 (-2,2) cm. de lat., las hojas inferiores a veces menores y suborbiculares, hasta de 2,6 mm. de espesor. Espigas simples gráciles, glabras, verdes, las juveniles densifloras, las fructíferas laxifloras, en los nudos superiores 1-4 axilares, de (1,5-) 3-12,5 cm. de long., y una espiga apical hasta de 15 cm. de long., incluido el breve pedúnculo, que en todas mide entre 0,5 y 2,5 cm. de long.; raquis de la espiga hasta de 2 mm. de diámetro; flores y frutos no en excavaciones o en unas muy leves, pequeños, dispersos, cada flor cubierta por una bráctea peltada, redondeada, de 0,6-0,8 mm. de diám.; estambres 2, breves, anteras elípticas ditecas, dorsifijas; ovario sesil, oval, sin pseudocúpula, cubierto de papilas globosas, hialinas, desde la base hasta más allá de su mitad, la parte superior lisa, dilatada, parece constituida por un estilo aplanado y ancho, oblicuo, con caída hacia el lado anterior (hacia la bráctea), donde forma un surquito; estigma de color obscuro, globoso, inconspicuamente papiloso, sesil en el órgano anterior pero subapical. Drupa (1) pequeña, dura, casi seca, muy viscosa por las papilas, elíptico-globosa, sin cúpula, de color gris obscuro, de 0,8-1,2 mm. de long. x 0,7-0,8 mm. de lat., mucronada por el estilo obtuso y el estigma, persistentes pero no acrescentes; drupa madura elevada sobre un "seudo pedicelo" (evaginación raqueal); perisperma córneo con parte harinosa en el centro.

ANATOMIA. (Fig. 3).—La distribución del tejido vascular del tallo, recuerda la de las Monocotiledóneas. Los hacesillos libero-leñosos, pequeños y dispersos, están dispuestos en dos ciclos; en un tallo grueso se cuentan 10 hacesillos en el ciclo externo y 8 en el interno, en tallos más delgados hay menos. En estos últimos se observa además un hacesillo único central, bastante grande (fig. 3 a). Debajo de la epidermis de una capa, hay un colenquima de 4-6 capas de células. Luego viene el parenquima fundamental uniforme, de grandes células incoloras (únicamente las células vecinas de los hacesillos tienen un poco de clorófila), con algunas células refringentes, tal vez excretoras, aisladas y, debajo del colenquima, células con antociana rosada en sus vacuolas. Esta estructura, así como la foliar, concuerda con la que describe Solereder para especies afines (1908, p. 694).

(1) El fruto del género *Peperomia* es una drupa, a pesar de que en muchas obras se hable de bayas (cfr. Skottsberg, 1947, p. 46).

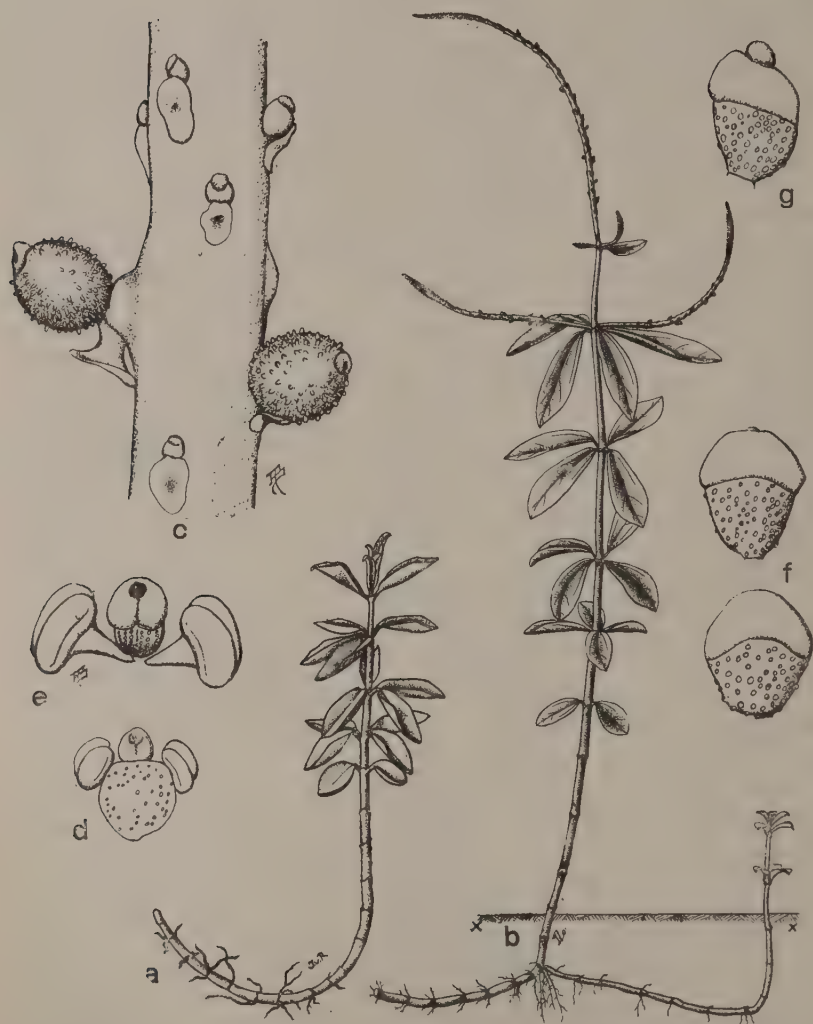


Fig. 2.—*Peperomia comarapana* C.DC. a, vástago joven con rizoma (x 0,5). b, vástago débil, del vivo (compárese con fig. 1), Abril de 1951, fructífero, mostrando la propagación por rizomas (x-x, nivel del suelo); dib. I. Lona (x 0,5). c, trozo de espiga fructífera (el ápice aún florífero) con 2 frutos maduros y varias flores abortadas (del vivo, x 15). d, flor un poco antes de la antesis, con la bráctea (x 15). e, la misma flor, bráctea sacada (x 25). f, dos ovarios poco después de la antesis, vista dorsal (adaxial), (x 38). g, ovario en igual estado, de perfil (x 38). Todo del vivo (herb. Burkart 18.499).

Para aclarar la naturaleza del tejido incoloro, que hace el grosor de la hoja, utilicé la plasmólisis en soluciones de 5 y 10 % de cloruro de sodio, con cortes testigos en agua destilada. En solución al 5 % de ClNa , las células epidérmicas y de los pelos se plasmolizan enseguida, se trata evidentemente de células vivas con utrículo y gran vacuola central. En solución al 10 % se plasmoliza también el grueso tejido incoloro subepidérmico (fig. 3, b y c), que revela ser un tejido acuífero; el citoplasma, que contiene sólo escasísimos cloroplastos, se apelocona, separándose de las delgadas membranas celulares, las cuales no sufren deformación y mantienen su forma alargada. Es un tejido que almacena agua. Los estomas son superficiales y poseen una extensa cavidad subestomática. En algunas hojas inferiores muy gruesas, se observa que el tejido acuífero incoloro ocupa el 75 % y el parenquima clorofiliano sólo el 25 % del espesor total.

Material examinado.— ARGENTINA: Prov. de Buenos Aires: Las Palmas, cerca de Zárate, leg. A. Krapovickas 3028, 19-V-1946; SI, dupl. enviados a C. Skottsberg y Yuncker; igual lugar, leg. A. Burkart, estéril, 27-XI-1946; cult. Darwinion, leg. A. Burkart Nº 15668, fl. y fr., II-III-1947; Nº 17.879, II-1949, y Nº 18.499, fr. 30-IV-1951; SI. Las Palmas, leg. O. Boelcke 4.676 9-VII-1951.

Gob. del Chaco: Colonia Benítez cerca de Resistencia, en montes húmedos, bajos, leg. A. G. Schulz 43, II a VI-1930; SI. "Abundante, hierba de 25-40 cm., hojas gruesas, carnosas. No es fácil de secar, tarda meses si no se la escalda". Material un poco más pubescente que el bonaerense; lleva flores y frutos y venía en mezcla con la especie vecina **P. Rojasii** C. DC. (véase más adelante).

Ejemplar dudoso: Chaco, Napalpí, lote 44, leg. Jorge R. Báez, Nº 12, 30-XII-1939; SI. Difiere por espigas jóvenes breves y mayor ramificación.

EL "HABITAT" BONAERENSE.— La existencia de *Peperomia comarpana* en la barranca de Las Palmas, a unos 12 km al noroeste de Zárate, es posible gracias a la exposición hacia el norte y a la acción templadora de las aguas del Paraná. La barranca es de loess pampeano y su altura no pasa de unos 20 metros. El bosque semixerófilo, particularmente bien conservado en ese paraje, contribuye a formar un "habitat" adecuado. Debo destacar el valor botánico de este bosque, tan bien conservado gracias al celo de sus dueños, los señores Quesada-Pacheco. Los táxares bonaerenses han sido detenidamente estudiados por Parodi (1940), pero el que se encuentra en Las Palmas presenta especies que no aparecen en otros sectores más al sur. El estrato arbóreo y arbustivo se compone principalmente de: tala (*Celtis spinosa* Spr.), molle o incienso (*Schinus polygamus* (Ort.) Cabr.), ombú (*Phytolacca dioica* L.), espinillo (*Acacia caven* (Mol.) Mol.), *Allophilus edulis* (St. Hil.) Radlkof, algarrobo negro (*Prosopis nigra* (Gris.) Hieron.), *Fagara spec.*, sombra de toro (*Jodina rhombifolia* Hook. & Arn.), *Maytenus vitis-idaea* Gris., *Sambucus australis* Cham. & Schlecht., *Portieria*

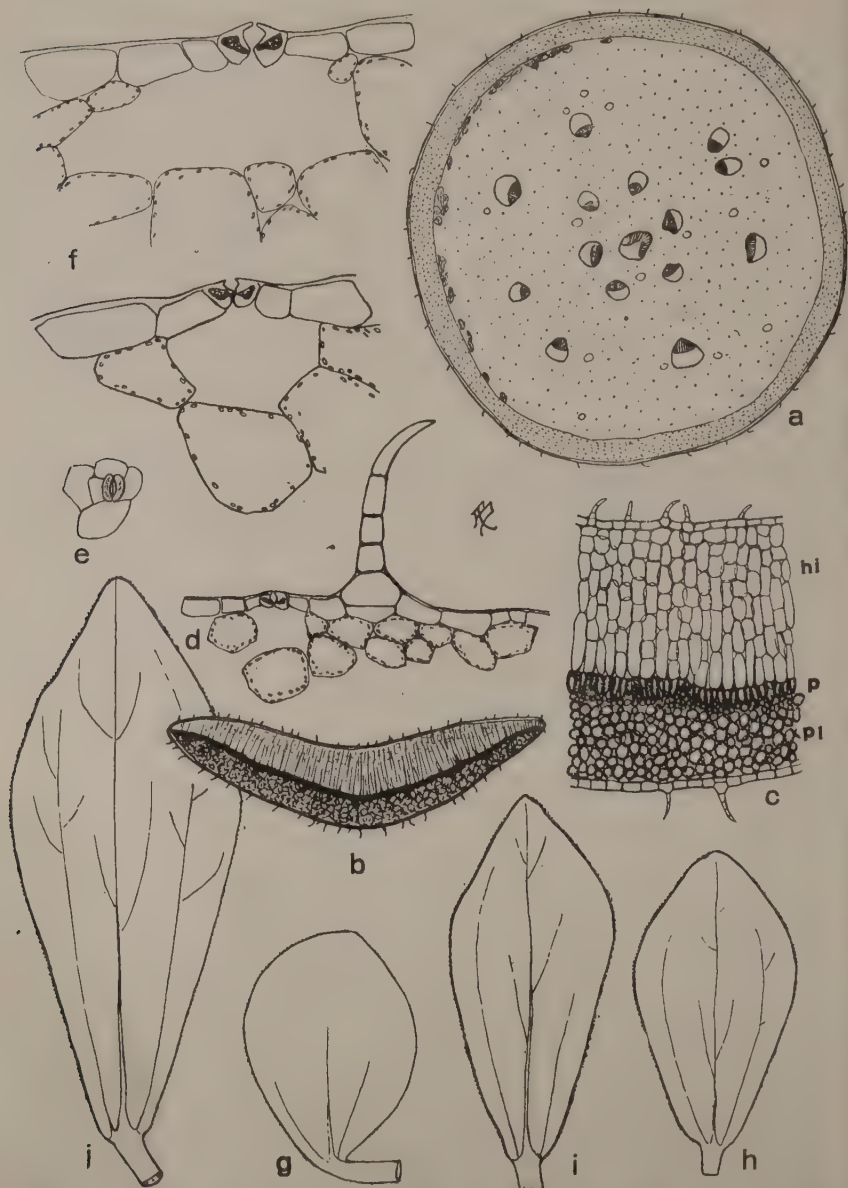


Fig. 3.— *Peperomia comarapana* C.DC. Detalles anatómicos (a-f) y formas foliares (g-j). a, corte semiesquemático de internodio a mitad de altura de un tallo delgado; epidermis pubescente, colenquima hipodérmico (punteado denso),

microphylla (Baill.) Desc., O'D. & Lourt., *Berberis ruscifolia* Lam., *Colletia spinosissima* Gmel., *Ephedra triandra* Tul. (det. J. H. Hunziker), *Schaefferia uruguayensis* Spæg., *Aloysia lycioides* Cham., *Buddleia stachyoides* Cham. et Schlecht., *Justicia campestris* Gris., *Opuntia spec.*, etc. En el estrato herbáceo de esta comunidad, entre numerosas hierbas interesantes, crece la *Peperomia* que motiva estas líneas. El origen de esta flórula señala a la vegetación del Chaco y de la Mesopotamia.

PROBABLE AREA GENERAL DE *P. COMARAPANA*. — Comarapa, localidad tipo de la especie, está situada a casi 18° l.S. en la parte oriental del altiplano de Bolivia, en la sierra de Cochabamba, habiéndose coleccionado la planta a 1.900 metros sobre el nivel del mar. Herzog dice (l.c.) que crece en "Erdabbrüchen" (barrancas terrosas) en la "estepa rocosa". Las condiciones ecológicas del lugar no deben diferir mucho, a pesar de la gran diferencia de latitud, de las que reinan en el habitat bonaerense de Las Palmas, a 34° l.S. El ejemplar de Schulz de las cercanías de Resistencia, Chaco, revela la existencia de estaciones intermedias a 27°30' l.S. La posible identidad específica de *P. stuckertii* C. DC. con *P. comarapana*, comentada más adelante, agregaría al área las sierras de Córdoba.

OBSERVACIONES TAXONOMICAS. — Fué el fototipo de la serie del Museo de Chicago (lám. I) el que me permitió reconocer *P. comarapana*. Las descripciones del autor de la entidad, en general demasiado breves, en este caso son en parte inexactas y llevan a confusión. Le atribuye hojas ternadas, pero en el ejemplar tipo llegan a 4 y 5 por verticilo, tal como en la planta bonaerense. Una espiga central florífera mide más de 6 cm. de largo (De Candolle dice que miden hasta 4,5 cm.). En la *Clavis* del mismo autor (1923, p. 301) la planta aparece como con hojas de 1 cm. de long., en un lugar donde no se la busca porque los limbos, aún en seco, pasan fácilmente los 2 cm. de long. y en la descripción original dice que miden 1-1,9 cm.

Lamentablemente, no he dispuesto de material de la localidad típica y no hay descripción del fruto de esa procedencia.

parenquima fundamental (punteado ralo) con células antociánicas superficiales (rayadas), células excretoras? (circuititos claros dispersos) y haccillos liberoleñosos dispersos (x 26). b, corte transversal de una hoja: gruesa hipodermis superior incolora (tejido acuífero), luego tejido clorofiliano y haccillos (x 5,5). c, detalle de la hoja anterior: hi, hipodermis, p, parenquima en palizada, pl, parenquima lagunoso (x 21). d, epidermis inferior con pelo y estoma (x 105). e, estoma (x 105). f, corte de dos estomas en la epidermis del hipofilo (x 260).

Todo del vivo, ej. Burkart 15.668.

g-j: variación de la forma de las hojas en un tallo tipo mediano, desde su parte basal (g) hasta los nudos superiores (j). material desecado y hervido (x 3; del ej. Burkart 18.499).

Comparando las ilustraciones hechas de material vivo o fresco (figs. 1-3) con la lámina del tipo desecado (lám. I) se percibe el cambio de aspecto que causa la preparación para el herbario en estas subcarnosas, cambios sobre los cuales ya llamó la atención el especialista C. De Candolle, al hablar de otras especies de *Peperomia*. Sin embargo, al secar el material bonaerense de *P. comarapana*, éste ha adquirido una similitud tal con el fototipo, que su identidad específica quedó demostrada.

P. comarapana pertenece, en el sistema de Dahlstedt (1900, p. 10-12; 96), al subgénero *Sphaerocarpidium* Dahlst., sección *Verticillatae* Dahlst. No es una especie aislada. Es vecina de la antigua *P. verticillata* (L.) Dietr., de las islas Antillas, pero difiere por hojas agudas y espigas más largas. También tiene afinidad con *P. polystachya* (Ait.) Hook., pero tiene más hojas por verticilo, espigas mayores, ovario no inmerso ni estigma penicilado.

Las especies más emparentadas, verticiladas y rizomatosas terrestres, del Chaco en sentido amplio y sus alrededores, son las siguientes. (Conviene destacar las diferencias, aunque en parte son insuficientemente conocidas).

P. santa-elisae C.DC. (1907, p. 917) del Chaco paraguayo, difiere por las hojas casi sésiles, más anchas y menos agudas, espigas menores y de raquis más grueso. Es imperfectamente conocida.

P. rojasii C.DC. (1907, p. 918), del río Pilcomayo inferior, es más robusta y brevemente hirsuta, con hojas mayores, muy anchas (hasta de 4 x 3 cm. de long. y lat.) y pecíolos de 9 mm. de long. Fototipo de la serie del Chicago Nat. Hist. Museum N° 25.238 (Herb. T. Rojas, 416). Puedo citar un ejemplar de esta especie del territorio argentino del Chaco: Colonia Benítez, cerca de Resistencia, leg. A. G. Schulz 43 b, IIª, VI-1930; SI. Venía en mezcla con el N° 43: *P. comarapana*, del mismo lugar. Posee hojas de casi 4 x 2,5 cm.; espigas hasta de 13 cm. Especie fácil de distinguir.

P. lilloi C.DC. (1916, p. 397), Tucumán, leg. Lillo 2841. Fototipo N° 25222, serie Mus. Chicago. Se diferencia por hojas glabras y mayores (DC. indica que miden hasta 2,2 cm. de long., pero el isotipo representado en el fototipo citado, tiene hojas hasta de 3,5 cm.), más elíptico-lanceoladas, no romboidales, pecíolos algo más largos. Drupa desconocida.

P. stuckertii C.DC., loc. cit., de Córdoba, es también muy vecina, si no lo mismo. Fototipo serie Mus. Chicago N° 25245, representando el primer cotipo: Stuckert 17.230, de Ochoa, Dep. Santa María (no Ochra, como reza la descripción original), es ejemplar florífero, fragmentario, no diferenciable de *P. comarapana*; el autor no compara con esta última, la nueva especie al describirla.

En el herbario del Museo de Córdoba existe el siguiente material de *Peperomia stuckertii*: 1) Stuckert: 20.239, de Casa Bamba, VI-1909, es duplicado del segundo cotipo de la especie, tallos más pubes-

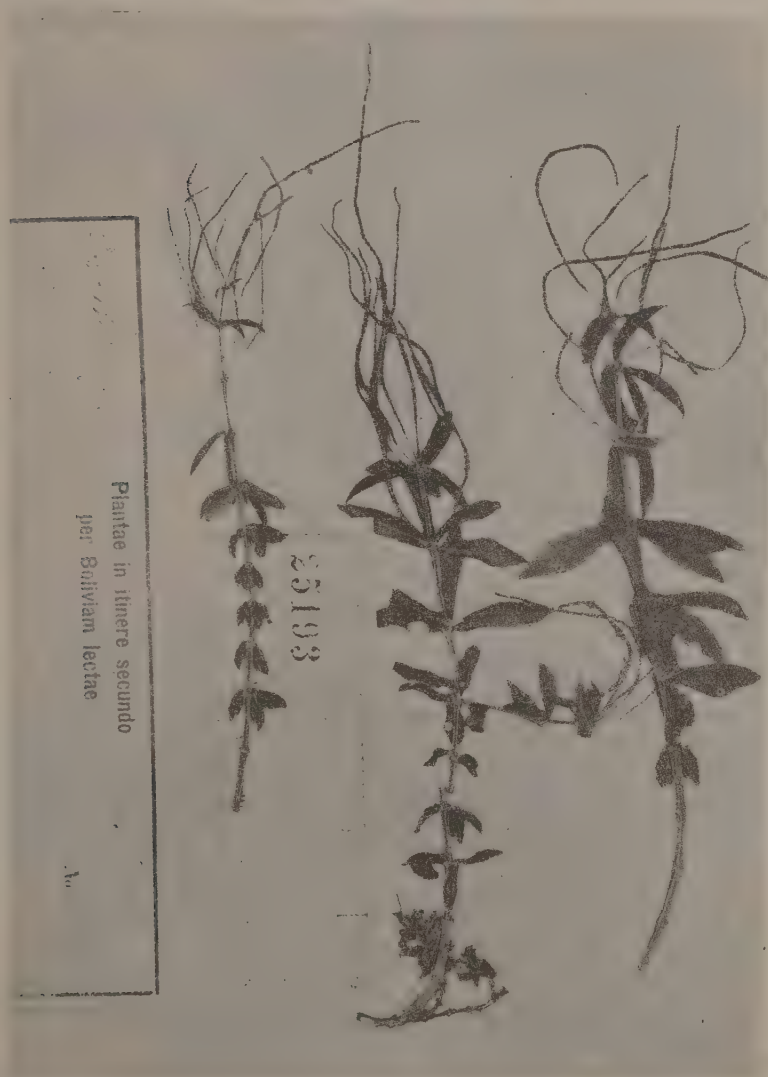


Lámina I. — *Peperomia comarapana* C.DC. Ejemplar tipo (Bolivia, Comarapa, T. Herzog Nº 1903, in Herb. Delessert, Ginebra). Fotografía de la serie del Museo de Chicago, U.S.A., Nº 25.193, en el Darwinion.

centes, hojas más ovaladas que en *P. comarapana*; 2) Stuckert 18.466, de Ochoa, I-1908, det. C. De Candolle, con espigas breves apenas emergiendo, hojas algo más anchas que en *P. comarapana*, pero de su aspecto general; 3) C. Galander 10, entre Anisacate y Santa Rosa, Córdoba, 26-II-1882, ejemplar no determinado; espigas muy jóvenes y breves, apenas emergiendo, hojas elíptico-lanceoladas, abajo cuneadas, limbo hasta de 4,5 x 1,3 cm., toda la planta muy fina y brevemente pubérula, no pubescente hirsutula como 1).

P. stuckertii debe ser coleccionada en fructificación para compararla con *P. comarapana*, de la cual parece ser una simple variedad o forma.

P. inaequalilimba C.DC., loc. cit.: 398. Salta, *typus*: Lorentz et Hieronymus N° 337. Fototipo 25.211 de la serie del Museo de Chicago. Parecida a *P. comarapana*, pero hojas más obtusas y angostas, lineal-lanceoladas, con nervadura pinada, fruto algo inmerso en el raquis y rostellado; además, posee, según De Candolle, rizoma tuberoso, lo que no es el caso de *P. comarapana*. Un duplicado del tipo se halla conservado en el Darwinion; es una ramita sin órganos subterráneos, pero con hojas y espigas fructíferas. Es especie bien diferente.

Instituto de Botánica Darwinion, San Isidro, 10 de Julio de 1951.

OBRAS CITADAS

- BURKART, A., La Piperácea más austral en la República Argentina. *Darwiniana* 7 (1): 171-173. 1945.
- DE CANDOLLE, C., *Piperacées nouvelles du Chaco*. *Bull. Herb. Boissier*, 2, sér. 7: 917-919. 1907.
- , *Piperaceae*, en Die von Th. Herzog auf seiner zweiten Reise durch Bolivien in den Jahren 1910 und 1911 gesammelten Pflanzen, *Mededeelingen van's Rijks Herbarium Leiden*, 27: 7-9. 1915.
- , *Piperaceae*, in F. Pax, *Plantae novae Boivianae VI*, Fedde, *Rep. Spec. Nov.* 13: 304-311. 1914.
- , *Piperaceae argentinae*. *Ibidem* 14: 395-398. 1916.
- , *Piperacearum Clavis Analytica*. *Candollea* 1: 65-415. 1923.
- DAHLSTEDT, H., Studien über Süd- und Central-Amerikanische Peperomien. *Kgl. Svenska Vet. Akad. Handlingar* 33 (2): 1-218. 1900.
- HAUMAN, L. et L. H. Irigoyen, Catalogue des Phanérogames de l'Argentine. II, Dicotylédones I. *Anal. Mus. Nac. Hist. Nat. Bs. Aires* 32: 3-316. 1923.
- PARODI, L. R., La distribución geográfica de los talaes en la Provincia de Buenos Aires. *Darwiniana* 4: 33-56. 1940.
- SKOTTSSBERG, C., The genus *Peperomia* in Chile. *Meddelanden f. Göteborgs Bot. Trädg. (Acta Horti Gotheburg.)* 17: 1-47. 1947.
- SOLEREDER, H., *Systematic Anatomy of the Dicotyledons*, 2: 694. Oxford, 1908.
- TRELEASE, W. and T. G. YUNCKER, *The piperaceae of Northern South America*. 2 vol., 674 láminas fotográficas. Univers. Illinois Press, Urbana, 1950.

NUMEROS CROMOSOMICOS DE TRES COMPUESTAS RIOJANAS

Por ANTONIO KRAPOVICKAS (1)

En esta nota presento los números cromosómicos diploides de tres especies de la familia de las Compuestas. Estas plantas las herboricé en un viaje que efectué a la Sierra de Famatina (Provincia La Rioja) en Marzo de 1949, y una de ellas, *Eupatorium patens*, también en la llanura cordobesa (Manfredi) (2). Agradezco a Angel L. Cabrera la determinación del material y a M. Noemí Correa su colaboración en las tareas de laboratorio.

Los recuentos cromosómicos se efectuaron en puntas de raicillas, fijadas en CRAF y coloreadas con cristal violeta-lugol.

RESULTADOS

1. *Hypochoeris elata* (Wedd.) Benth. et Hook. ex Griseb. — El género *Hypochoeris* constituye un material de primer orden para estudios citológicos por sus cromosomas grandes y fácilmente diferenciables, como lo demuestran los estudios de F. A. Sáez (en Lilloa, 1949, 19:97-104) y de B. Schnack y G. Covas (en Haumania, 1947, 1:40).

En *Hypochoeris elata* ($2n=8$) (fig. 1, A) pude comprobar la presencia de 4 pares de cromosomas sensiblemente similares a los descritos por Sáez para *Hypochoeris microcephala* (Sch. Bip.) Cabr. var. *albiflora* (OK) Cabr., *H. tweediei* (Hook. et Arn.) Cabr. y *H. megapotamica* Cabr. En la especie que tuve oportunidad de estudiar, pude identificar dos pares de cromosomas largos de centrómero subtelocéntrico (denominados "A" y "B" por Saez) y dos pares cortos, uno de los cuales se caracteriza por una constricción filamentosa y por estar provisto de un satélite esférico (par "D" de Saez). En la fig. 1, A, se puede apreciar, por lo menos, un integrante de cada par con las características arriba enunciadas.

2. *Bidens andicola* H. B. K. var. *decomposita* OK. — En esta especie he hallado el número diploide 24 (fig. 1, B y C), corroborando los estudios hechos en *Bidens* por Gelin (1934) y Lewitsky

(1) Técnico de la Estación Experimental de Manfredi (Prov. Córdoba) del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación. Trabajo iniciado en el Instituto de Botánica del mismo Ministerio.

(2) Los ejemplares de herbario están depositados en el Instituto de Botánica (BAB) y el Nº 6680 además en el Herbario de la Estación Experimental de Manfredi.

(1936) (Cfr. Darlington y Janaki, 1945, Chromosome atlas of cultivated plants: 227).

3. *Eupatorium patens* Don. — Los dos ejemplares analizados tienen 20 cromosomas somáticos (fig. 1, D y E). El mismo número fué observado por Holmgran (1919) y Cooper y Mahony (1935) en otras especies de *Eupatorium* (cfr. Darlington y Janaki, op. cit.: 237).

CUADRO I

Especie	2n	Procedencia	Ejemplar
<i>Hypochoeris elata</i>	8	Provincia La Rioja, Sierra Famatina	AK. 6164
<i>Bidens andicola</i> var. <i>decomposita</i>	24	Provincia La Rioja, Sierra Famatina	AK. 6135
<i>Bidens andicola</i> var. <i>decomposita</i>	24	Provincia La Rioja, Sierra Famatina	AK. 6175
<i>Eupatorium patens</i>	20	Provincia La Rioja, Sierra Famatina	AK. 6122
<i>Eupatorium patens</i>	20	Prov. Córdoba, Manfredi	AK. 6630

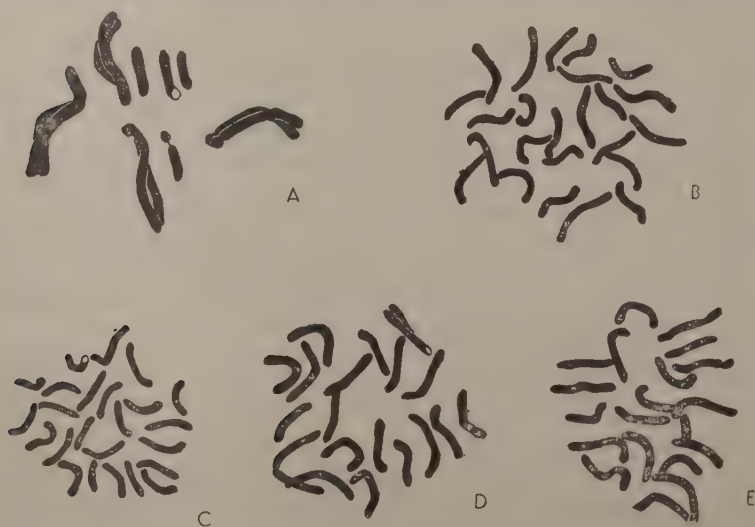


Fig. 1. — Cromosomas somáticos de: A, *Hypochoeris elata*; B, *Bidens andicola* var. *decomposita* (AK. 6135); C, ídem (AK. 6175); D, *Eupatorium patens* (AK. 6630) y E, *E. patens* (AK. 6122). Todos por 3200.

NOTAS CITO-TAXONOMICAS EN NOTOTRICHE (Malvaceae) I

Por ANTONIO KRAPOVICKAS (1)

A. ESPECIES ANUALES

Dentro del género *Nototriche* las especies anuales constituyen un grupo sumamente interesante, pues establecen un puente de unión con el género *Tarasa*. En estas notas hago resaltar algunos caracteres morfológicos importantes en la sistemática del grupo —no señalados hasta ahora—, algunos de los cuales se apartan de la norma del género. Estos caracteres son: forma y dehiscencia de los mericarpios, presencia de cálculo, inserción de los pétalos y número de cromosomas. Las especies anuales conocidas hasta ahora son 5; de éstas he podido estudiar *N. sarmentosa* Hill, *N. pusilla* Hill, *N. nana* Hill y *N. diminutiva* (Phil.) Johnst., de la especie restante, *N. pygmaea* (Remy) Hill, de Potosí (Bolivia), no tuve material a mano.

Según A. W. Hill, 1909, en *Trans. Linn. Soc.* 2 ser., 7(12):201, "In *Nototriche* there is no epicalyx, which is almost always found in *Malvastrum*, the peduncles are adnate to the petioles, and the stipules are always united with the petioles to form a kind of protective vagina, and these features are peculiar to the genus *Nototriche*. The carpels are also beaked to a greater or less extent in practically all the known cases and are more or less dehiscent". Pero de acuerdo al material que analizo aquí, el género *Nototriche* se caracteriza únicamente por sus flores solitarias sentadas en el centro del pecíolo y con el pedúnculo soldado al pecíolo y a las estípulas, siendo los demás caracteres variables. Las hojas basales no floríferas pueden tener las estípulas soldadas al pecíolo o no (*N. diminutiva*, *N. sarmentosa*, *N. nana* y *N. pusilla*); pueden tener cálculo (*N. sarmentosa*, *N. diminutiva* y *N. nana*) o no; mericarpios adheridos a la semilla (*N. diminutiva* y *N. sarmentosa*) o completamente dehiscentes; pétalos con la uña con dos aurículas (*N. diminutiva*) o sin ellas o los pétalos insertos en el tubo de la corola, formando cada pétalo un par de costillas o alas sobre el tubo (*N. sarmentosa*, *N. nana* y *N. pusilla*).

El número básico de cromosomas de *Nototriche* es 5 (ver Cuadro I). En las especies analizadas hay siempre un par de cromosomas.

(1) Técnico de la Estación Experimental de Manfredi (Prov. Córdoba) del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación. Trabajo iniciado en el Instituto de Botánica del mismo Ministerio.

somas con satélite relativamente largo. Este número básico 5 y los satélites se presentan tanto en las especies anuales como en las perennes y es significativo el hecho de que se encuentren también en *Sphaeralcea* y en *Tarasa* (cfr. Krapovickas, 1949, en Lilloa, XVII:186) (ver Cuadro I y fig. 3).

En Chile crecen *N. nana*, *N. sarmentosa* y *N. diminutiva*, y en Argentina, *N. sarmentosa* y *N. pusilla*, que fueron herborizadas en la Sierra de Famatina (La Rioja) y en las Sierras de Tucumán, por encima de los 3.800 m., no habiendo sido citadas hasta ahora para nuestro país.

Estas cuatro especies anuales de *Nototriche* se pueden identificar mediante la siguiente clave:

- A Mericarpios con el dorso adherido a la semilla. Calículo presente, a veces no en todas las flores de una planta.
 - B Pétalos con dos aurículas libres en la uña. Lámina pinatipartida.
 - 1. *N. diminutiva*
 - BB Pétalos sin aurículas, insertos sobre el tubo de la corola formando cada uno un par de costillas sobre el tubo. Lámina trilobada.
 - 2. *N. sarmentosa*
- AA Mericarpios dehiscentes, no adheridos a la semilla.
 - B Lámina tripartida. Calículo presente, a veces no en todas las flores de una planta.
 - 3. *N. nana*
 - BB Lámina entera, flabeliforme. Sin calículo.
 - 4. *N. pusilla*

ENUMERACION DE LAS ESPECIES

1. NOTOTRICHE DIMINUTIVA (Phil.) Johnston

Johnston, I. M., 1938, en Journ. Arn. Arbor., 19:260. Basado en *Malva diminutiva* Phil.

Malva diminutiva Philippi, 1891, Viaje prov. Tarapacá: 8. "Ad Paroma in altit. 3800 m inventa fuit." En el Herbario del Museo de Santiago de Chile revisé el tipo en cuya etiqueta dice: "*Malva diminutiva* Ph., Paroma c. 3800 m. 25-II-1885, F. Ph." (SAGO 51995).

OBS. — Flores con calículo de tres bracteolas filiformes. Anteras ca. 10. Los pétalos —a diferencia de los otros *Nototriche* anuales— presentan en la uña dos pequeñas aurículas libres. Mericarpios indehiscentes, con el dorso adherido a la semilla.

2. NOTOTRICHE SARMENTOSA Hill

Hill, A. W., 1928, en Kew Bull.: 20, fig., "Chile, Prov. Tacna: Cordillera Volcan Tacora, Ancara, 4300 m, Werdermann 1123". Para identificar esta especie me he basado en la descripción y figura originales y en dos isotipos (LIL, SI).

Nototriche Werdermannii Ulbrich, 1932, in Notizbl. Bot. Gart. Berlin, XI: 529. "Chile: Prov. et Depart. Tacna, Cord. Volcan Tacora, zwischen Ancara

und Laguna, in kiesiger Erde, ca. 4300 m.s.m. (blühend und fruchtend April 1926, E. Werdermann n. 1123)". *N. sarmentosa* y *N. Werdermannii* son dos tipónimos por estar basados en el mismo ejemplar Werdermann 1123. Las diagnosis originales coinciden, salvo en algunas medidas y en que esta planta es para Hill anual y para Ulbrich perenne. Los ejemplares por mí examinados son anuales, coincidiendo con el parecer de Hill. Resulta significativo el hecho de que Ulbrich, al establecer las relaciones, compara *N. Werdermannii* únicamente con *N. pusilla* y *N. pygmaea*, los dos únicos *Nototriche* anuales conocidos hasta 1928.

Material examinado.—CHILE: Prov. Tacna, Cord. Volcan Tacora, Ancara, ca. 4300 m, IV-1926 (LIL, SI) (isotipo de *N. sarmentosa* y *N. Werdermannii*).

ARGENTINA: Prov. La Rioja, Sierra de Famatina, Cueva de Pérez, ca. 3800 m, A. Krapovickas 6283 (BAB). Prov. Tucumán, Tafi, Cumbres Calchaquies, 4200 m, Lillo 5562 (LIL). Prov. Tucumán, Cerro Muñoz, 4000 m, Lillo 4173 pp. (LIL).

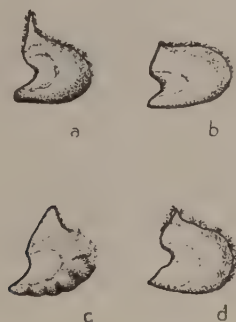


Fig. 1.—Mericarpos de a, *Nototriche sarmentosa* (Werdermann 1123, isotipo, SI.); b, *N. nana* (Werdermann 1121, isotipo, SI.); c, *N. diminutiva* (SAGO 51995, tipo), y d, *N. pusilla* (Buchtien 1841, SI.). Todos x 5.

OBS.— Las flores tienen frecuentemente un cálculo de dos bracteolas filiformes, carácter no anotado por Hill ni Ulbrich. En una misma planta hay flores bracteoladas o no. Los pétalos se insertan en el tubo de la corola, no en una línea recta, sino en un arco con la abertura hacia abajo, de modo que se forman dos pequeñísimas alitas o costillas, por cada pétalo, sobre el tubo de la corola. La uña es glabra. A la madurez del fruto el tubo de la corola se desprende, quedando un resto entre el fruto y el cáliz en forma de disco petaloídeo y papiráceo. Este disco recuerda el de *Lecanophora* y *Cristaria*, que es de origen muy distinto: "une expansion basilaire exagérée de la columelle" (cfr. Hochreutiner, 1920, en *Ann. Conserv. Jard. Bot. Geneve*, 21:348-357, figs. 1, 2, 4, 5, 7 y 8). Los mericarpios son indehiscentes por tener el dorso adherido a la semilla. Las hojas no floríferas basales, a veces no presentan las estípulas soldadas al pecíolo. Cromosomas $2n=20$.

3. NOTOTRICHE NANA Hill

Hill, A. W., 1928, en Kew Bull.: 19, fig., "Chile, Prov. Tacna: Cordillera Volcan Tacora; Ancara, 4300 m, Werdermann 1121". Para identificar esta especie me basé en la diagnosis y en la figura originales y en dos isotipos (LIL, SI).

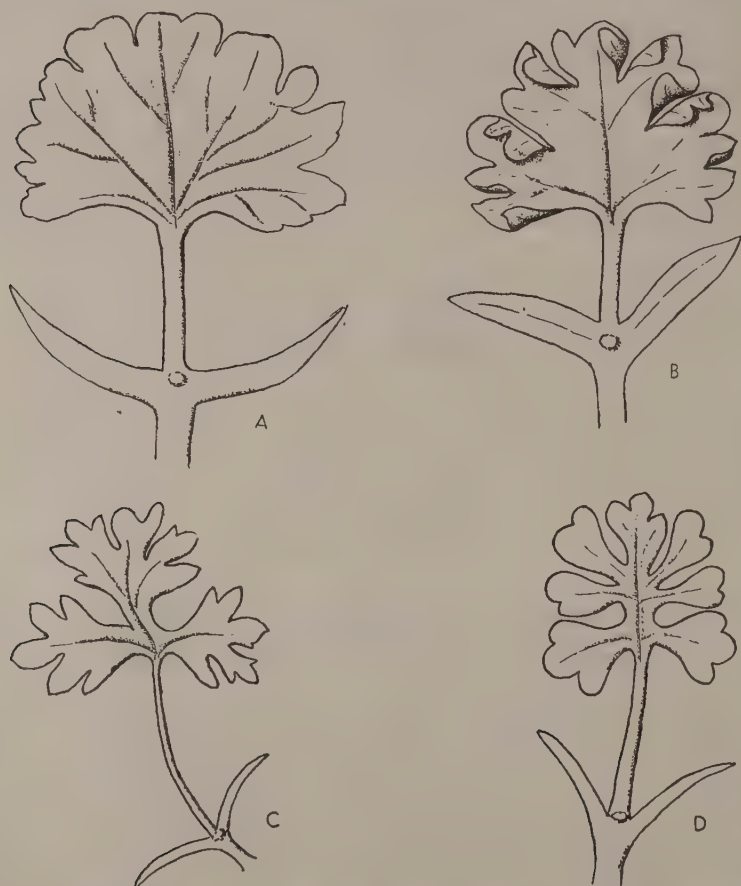


Fig. 2. — Hojas de A, *N. pusilla* (Buchtien 1841); B, *N. sarmentosa* (Werdermann 1123 isotipo, SI.); C, *N. nana* (Werdermann 1121, isotipo, SI.), y D, *N. diminutiva* (SAGO 51995, tipo). El círculo en la base de la porción libre de la estipulas es la cicatriz de una flor. Todos x 5.

OBS. — Flores con cálculo de 3 bracteolas filiformes. Pétalos insertos en el tubo de la corola formando dos costillas como en *N. sarmentosa* y *N. pusilla*. Uña glabra. Anteras 5. Carpelos 8. Mericarpios dehiscentes (en los isotipos analizados, inmaturos). Las

hojas basales no floríferas a veces no presentan las estípulas soldadas con el pecíolo.

4. NOTOTRICHE PUSILLA Hill

Hill, W. A., 1906, en Eng. Bot. Jahrb., 37: 587. "Hab. Perú Austral., Febr. et April 1847 (Weddell in Herb. Mus. Paris); Dep. Ancachs, prov. Cajatambo, Cordillera nigra prope Chonta 4400 m (Weberbauer n. 2788)". Hill, 1909, en Trans. Linn. Soc. 7: 218, Pl. 29, fig. 19 (Weddell), 20, 21 y Pl. 30, fig. 29 (Weberbauer 2788). Para identificar esta especie me he basado en la diagnosis original y en las figuras y clave de la publicación de 1909.

Material examinado. — ARGENTINA: Prov. La Rioja, Sierra de Famatina, Cueva de Pérez, ca. 3800 m, A. Krapovickas 6346 (junto a *N. sarmentosa*) (BAB). Sierra de Famatina, Cueva de Pérez, 3900 m, F. Kurtz 14025 (CORD). Prov. Tucumán, Dto. Tafí, Cumbres Calchaquies, Cerro Negrito, Las Lagunas, 4200 m, B. Sparre 6101 (LIL).

BOLIVIA: Chacaltaya (30 km de La Paz), 4800 m, O. Buchtien 1841 (SI).

OBS. — Las flores no tienen cálculo. Los pétalos se insertan como en *N. sarmentosa* y *N. nana*, originando cada pétalo dos largas costillas sobre el tubo de la corola. Anteras 5. Carpelos ca. 10. Mericarpios dehiscentes. Cromosomas $2n=10$.

OBS. 2. — El ejemplar de Bolivia (Buchtien 1841) tiene pelos estrellados más rígidos y más grandes que los del material argentino. En éste la base del cáliz es violácea y los lóbulos más claros; en cambio, en Buchtien 1841, la base del cáliz es blancuzca (efecto del secado?).

B. ESPECIES PERENNES

Las especies perennes de *Nototriche* que he podido estudiar citológicamente tienen el mismo número básico 5 que las especies anuales. El tamaño de los cromosomas es mayor en aquéllas, especialmente si se comparan *N. caesia* y *N. rugosa* con *N. pusilla*, todos con $2n=10$ (ver fig.). En cuanto a la forma, en ambos grupos son similares y pude comprobar la presencia de satélites relativamente grandes en todas las especies analizadas.

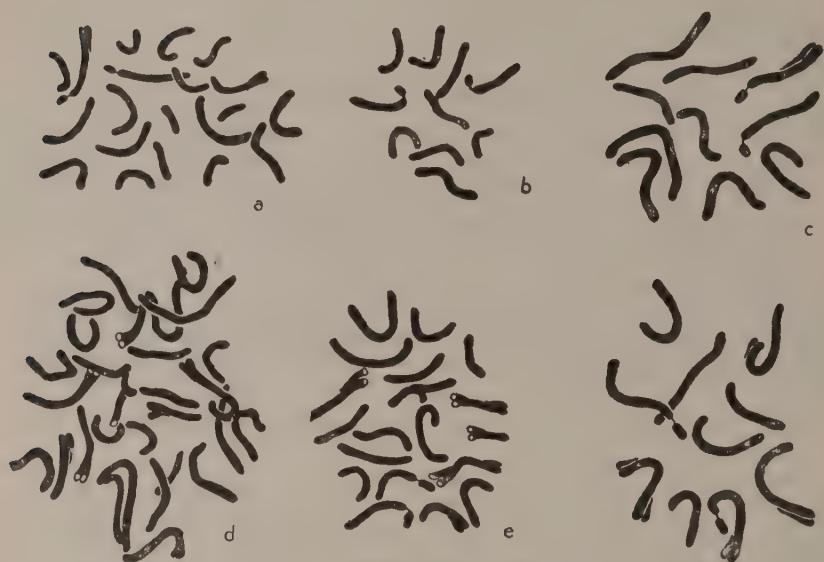


Fig. 3.—Cromosomas somáticos de a, *Nototriche sarmentosa*; b, *N. pusilla*; c, *N. rugosa*; d, *N. copon* (typus); e, *N. hillii* (typus), y f, *N. caesia*. Ver Cuadro I. Todos $\times 3200$.

CUADRO I

Especie	2n	Procedencia	Ejemplar
Anuales:			
<i>N. pusilla</i> Hill	10	Argentina, La Rioja, Sierra Famatina	AK. 6346 (BAB.)
<i>N. sarmentosa</i> Hill	20	Argentina, La Rioja, Sierra Famatina	AK. 6283 (BAB.)
Perennes:			
<i>N. caesia</i> Hill	10	Argentina, Tucumán, Cumbres Calchaquies	Krap.-Barrett 4677 (BAB.)
<i>N. rugosa</i> (Phil.) Hill	10	Argentina, Catamarca, Pampa de Pedro	J. H. Hunziker-Caso 4115 (BAB.)
<i>N. Hillii</i> Krap. nov. sp.	20	Argentina, La Rioja, Paso Pircas Negras	Krap.-J. H. Hunziker 5801 (BAB.)
<i>N. Hillii</i> Krap. nov. sp.	20	Chile, Atacama, Paso Come Caballos	Krap.-J. H. Hunziker 5697 (BAB.) (Typus)
<i>N. copon</i> Krap.	30	Argentina, La Rioja, Barrancas Blancas	Krap.-J. H. Hunziker 5842 (BAB.) (Typus)
<i>N. ovata</i> Krap. nov. sp.	ca. 30	Argentina, La Rioja, Paso Come Caballos	Krap.-J. H. Hunziker 5694 (BAB.) (Typus)

NOTOTRICHE OVATA nov. spec.

Fruticulus parvus, depressus, caudex subterraneus, lignosus. Stipulae ad medium petiolum adnatae et cum eo vaginam membranaceam formantes. Petiolus, vagina et stipulae glabris. Lamina ovata, 9-lobata, lobis primariis lobatis, lobulis crispis, supra stellato-tomentosa, infra glabra. Flores ad petiolum medium insidentes. Calyx glaber, lobis triangularibus in apicibus pilosus. Corolla tubo glaber. Petala obovata. Antherae in capito globoso. Stigmata capitata. Carpella ca. 11, uniseminata, birostrata, dorso stellato-pilosa. Semina reniformia.

Typus speciei: Argentina, Prov. La Rioja, Depto. General Sarmiento, Paso de Come Caballos, cerca del refugio (ca. 4000 m.s.m.), 28-I-1949, leg. A. Krapovickas-J. H. Hunziker 5694 (BAB).

Hierba perenne, acaule, arrosetada, con las hojas al nivel del suelo. Tallo subterráneo de hasta 1,5 cm. de diámetro, a veces con ramificaciones apicales cubiertas por hojas o por restos de ellas. Hojas verde cenicientas. Estípulas lanceoladas, agudas, soldadas con el pecíolo hasta 10 mm. y 5 mm. libres. Vagina de 4 mm. de ancho. Pecíolo hasta 10 mm. libre, de 1,5 mm. de ancho en la base de la porción libre y 1 mm. en el ápice. Vagina, pecíolo y estípulas

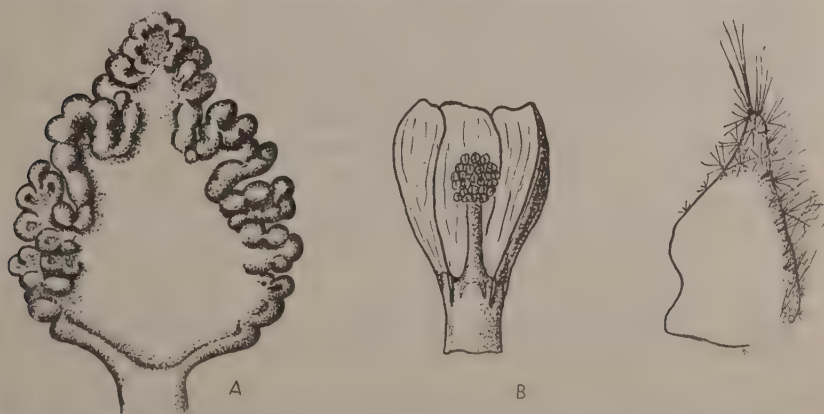


Fig. 4.—*Nototriche ovata* nov., A, lámina (x 5); B, corola, a la que se ha seccionado un pétalo (x 4,5); C, mericarpio (x 7). Todos del tipo.

glabras y con algunos pelos estrellados en el borde de la vagina y de las estípulas. Lámina de hasta 10 mm. de largo por 7 mm. de ancho, ovada, 9 lobada, lóbulos polilobados, crespos, lóbulo medio más desarrollado y largo que los laterales. Cara superior cubierta por pelos estrellados blanco-grisáceos pequeños, cara in-

ferior glabra. Flores solitarias subsesiles, sentadas en el punto donde se separan los ápices de las estípulas del pecíolo. Cáliz campanulado, acrescente, glabro excepto el ápice de los 5 dientes, 5 nectarios presentes en la base del interior. Pétalos asimétricos de 5 mm. de largo por 3,5 mm. de ancho, soldados en la base al tubo de la corola de 2,5 mm. de largo. Cada pétalo origina en la base dos costillas o alas de ca. 1 mm. de largo sobre el tubo. Pétalos y tubo de la corola glabros. Tubo estaminal de 4 mm. de largo, glabro. Estambres reniformes, agrupados en una masa globosa. Estigmas capitados. Carpelos ca. 11, uniovulados, óvulo erecto. Fruto esquizocárpico, mericarpios dehiscentes, con dos pequeñas aristas en el ápice; aristas y dorso cubiertos por pelos estrellados largos. Semilla arriñonada parda. Cromosomas $2n=\text{ca. } 30$.

OBS. 1.— Por la forma de la hoja esta especie se asemeja a *N. rugosa* Hill, cuyas láminas ovales son algo más divididas y más pequeñas. Las alas del tubo de la corola en *N. rugosa* son más o menos el doble (0,5 mm. de ancho) de las de *N. ovata*. También hay diferencias cromosómicas, *N. rugosa* tiene $2n=10$ y *N. ovata* $2n=\text{ca. } 30$.

NOTOTRICHE HILLII nov. spec.

Fruticulus parvus, depressus, caudex subterraneus, lignosus. Folia arcte aggregata. Stipulae petiolo infra medium adnatae et cum eo vaginam formantes. Vagina et stipulae supra stellato tomentosa, infra glabra. Lamina flabellata, 7-lobata, lobis obtusis integris, utrinque dense stellato tomentosa. Flores petiolo infra medium incidentes. Calyx externe stellato tomentosus, inter glabrus, lobis triangularibus obtusis, inter in apice tomentosis. Corolla tubo piloso. Petala obovata. Antherae in capito globoso. Stigmata capitata. Carpella ca. 10, uniseminata, late birostrata, dorso stellato-pilosa. Semina reniformia. Chromosomata $2n=20$.

Typus: Chile, Prov. Atacama. Dep. Copiapó, paso de Come Caballos, en el límite argentino-chileno (ca. 4100 m.s.n.m.), 28-I-1949, leg. A. Krapovickas-J. H. Hunziker 5697 (BAB).

Hierba perenne, acaule, arrosetada; tallo subterráneo de hasta 2 cm. de diámetro; parte aérea de la planta de ca. 6 cm. de diámetro por ca. 4 cm. de altura. Hojas verde-grisáceas cubiertas completamente por pelos estrellados blanquecinos, excepto la cara ventral de las estípulas y de la vagina que son glabras. Estípulas lanceoladas, soldadas al pecíolo hasta más o menos la mitad, formando una vagina membranosa; parte libre de hasta 7 mm. de largo por menos de 1 mm. de ancho, con el borde y el dorso cubiertos por pelos estrellados largos. Pecíolo en la parte libre de cerca de 2 mm.

de ancho. Lámina flabeliforme, de 10 mm. de ancho por 5 mm. de largo, 7-lobada, lóbulos enteros obtusos. Flores sesiles solitarias, sentadas en el punto donde se separan los ápices de las estípulas del pecíolo. Calículo 0. Cáliz campanulado, acrescente, cubierto exteriormente por pelos estrellados, interiormente glabro, excepto el ápice obtuso de los dientes; interiormente, en la base del cáliz y correspondientes con cada uno de los 5 dientes, 5 nectarios triangulares. Tubo de la corola con pelos estrellados largos. Pétalos algo más largos que el tubo de la corola, obovados, uniformemente angostados hacia la base, con una pequeña escotadura en el ápice, uña interiormente glabra. Tubo estaminal glabro, más corto que los pétalos,

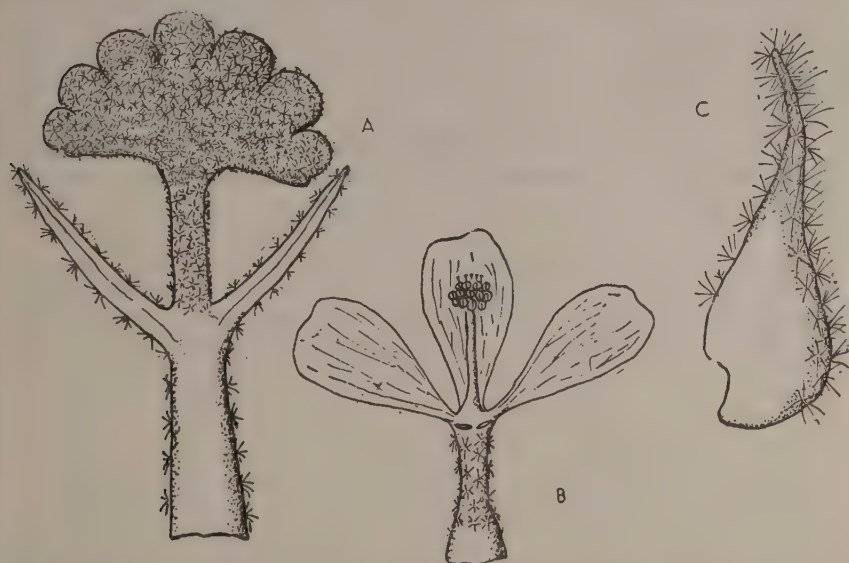


Fig. 5. — *Nototriche hillii* nov., A, hoja completa (x 3,5); B, corola, a la que se han seccionado dos pétalos (x 4,5); C, mericarpio (x 7). Todos del tipo.

anteras reniformes. Estigmas capitados, estilos soldados en la base. Carpelos ca. 10, monovulados, óvulo erecto. Mericarpios dehiscentes, con dos aristas apicales, dorso y aristas pilosos. Semilla arriñonada, castaña. Cromosomas $2n=20$.

Distribución geográfica: Crece esta especie en la Cordillera de los Andes a más o menos 4.000 m. de altura, en la frontera argentino-chilena, en las provincias de San Juan, La Rioja (Argentina) y Atacama (Chile).

Material examinado. — ARGENTINA: Prov. La Rioja, Depto. Sarmiento, Paso de Pircas Negras, en el límite argentino-chileno, 4100 m.s.m., leg. A. Kra-

povickas et J. H. Hunziker 5801 (BAB.); Quebrada de Barrancas Blancas, leg. A. Krapovickas et J. H. Hunziker 5841 (BAB.).—Prov. San Juan, Depto. Iglesia, Arroyo Zancarrón, leg. A. Castellanos, 9-II-1950 (LIL.).

OBS. 1. — Por sus hojas flabeliformes, con lóbulos enteros, *N. hillii* es aún a *N. copon* Krap., de la que se diferencia por su tamaño pequeño, por sus hojas normalmente 7 lobadas de lóbulos iguales (en *N. copon* la lámina es generalmente 5 lobada y con el lóbulo medio mayor) y por su color verde ceniciento (verde amarillento en *N. copon*). Citológicamente también hay diferencias, *N. copon* tiene $2n=30$ y *N. hillii* $2n=20$.

OBS. 2. — Como en *N. copon*, en *N. hillii* los mericarpios a la madurez se separan entre sí y se unen por los pelos a las aristas de los mericarpios contiguos y todo el fruto se separa del cáliz formando una estrella (cfr. Krapovickas, 1950, en *Bol. Soc. Arg. Bot.* 3(3):170-173, fig. 1, B).

OBS. 3. — Dedico esta especie a la memoria de A. W. Hill, eminente botánico y autor de una serie de trabajos sobre el género *Nototriche*.

ACTIVIDAD DIASTASICA DE ALGUNAS VARIEDADES DE MAIZ INFLUIDA POR DIFERENTES CONDICIONES DE MALTEADO (1)

Por ALFONSO ANDRES VIDAL

I. INTRODUCCION

Las innumerables reacciones de carácter bioquímico que se producen en el interior del grano de maíz, durante el proceso de la germinación, son debidas a la acción de enzimas específicas. Así, las sustancias de reserva constituídas en parte por polisacáridos, bajo la influencia de enzimas diseminadas en el albumen, tales como la amilasa, invertasa y maltasa, son transformadas en azúcares reductores. En cambio, las sustancias albuminoideas son atacadas por las proteasas, descomponiéndose primero en peptonas y luego en polipéptidos y aminoácidos.

En el germen se encuentran localizadas algunas enzimas, tales como la fitasa, que desdobla la fitina en inosita y ácido fosfórico y la lipasa que saponifica las grasas.

Todas estas reacciones ponen de manifiesto la importancia que juegan las enzimas contenidas en el grano de maíz, razón por la cual el objeto principal perseguido en este trabajo ha sido determinar la actividad diastásica (alfa y beta-amilasa) de algunas variedades de maíz cultivadas en nuestro país.

II. REVISTA DE LA BIBLIOGRAFIA

Competentes críticas, de los trabajos sobre efecto de varios factores, en el desarrollo de la amilasa en el curso de la germinación de cereales, han sido efectuadas por Weichhers, J. y R. Asmus (27), Lüers, H. (20) y más recientemente, por Kneen, E. et al. (14). Anderson, J. A. y H. R. Sallans (2), Anderson, J. A. y W. O. S. Meredith (1) y Sallans, H. R. y J. A. Anderson (22) en estudios sobre diferencias varietales en cebada, han informado sobre la influencia de la humedad, temperatura y tiempo de germinación sobre el poder diastásico.

De los trabajos de Nordh, G. y E. Ohlsson (21), de Jozsa, S. y H. C. Gore (13) y de Sandstedt, R. M. et al. (25) se desprende que pequeñas cantidades de alfa-amilasa se hallarían presentes en los granos y aumentarían, sobre todo, a partir del tercer día de la germinación.

(1) Primer trabajo de adscripción a la Cátedra de Química Agrícola (Fitoquímica) de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata.

Para otros investigadores, Wajdschmidt-Laiz, E. y A. Purr (26), ambas enzimas, alfa y beta-amilasa, se encontrarían en estado latente y el aumento de actividad en la germinación sería debido a la presencia de un activador enzimático, que designaron con el nombre de "amilo-kinasa". Sin embargo, estudios posteriores de Lüers, H. y W. Rummler (19), no confirmaron la presencia del mencionado activador amilásico.

Chrzaszcz, T. y J. Janicki (7) intentaron explicar los cambios de actividad enzimática que se observan durante la germinación, basándose en la presencia de un inhibidor amilásico, una "sixto-amilasa". El aumento de la actividad se debería, según dichos investigadores, al poder de los productos de degradación proteica que se originan en este proceso, para anular los efectos inhibitorios de la amilasa, que predomina manifiestamente en los granos sin germinar y que se denomina "sixto-amilasa".

Estudios de Shands, H. L. et al. (23), usando temperaturas constantes en el malteado y de Shands, H. L. et al. (24) usando cambios sistemáticos de temperatura durante el malteado, han demostrado que distintos factores y cualidades han afectado las diastasas del sistema enzimático de la cebada. Shands, H. L. et al. (op. cit) establecen una estrecha relación entre el poder diastásico y los factores de crecimiento. Ellos también informaron que elevada humedad y aumento del tiempo de malteado, favorecen el aumento del poder diastásico.

En estudios posteriores, esos investigadores establecen que el promedio máximo del poder diastásico era obtenido con un cambio de temperaturas producido durante el malteado, incluyendo 12°C y 16°C y 6 días para la total germinación.

Más adelante establecieron que el más alto poder diastásico acompaña usualmente a la más alta proporción de nitrógeno y al más corto tiempo de conversión.

Camacho, M. H. (6) establece que el poder diastásico de las harinas de trigo es uno de los factores que gobiernan la calidad industrial de la harina, en su aptitud panadera.

En estudios relacionados con la distribución del poder diastásico en el grano de cebada malteada, Dickson, A. D. y B. A. Burkhart (9) establecen que el aumento de actividad se produce entre el 2º y 6º día de malteado. La más alta humedad en el malteado daba proporcionalmente más alto valor que la humedad inferior.

Bernstein, L. (4) adelantó la hipótesis de que el maíz sin germinar tiene actividad beta-amilasa en pequeño grado y una completa ausencia de alfa-amilasa. En un estudio posterior, Bernstein, L. (5) demostró que el maíz germinado tiene actividad alfa y beta-amilasa en apreciable cantidad.

Kneen, Eric et al. (15) establecieron que la máxima precipitación de la beta-amilasa de la malta del trigo y de la cebada y la alfa-amilasa de la malta del trigo se produce con una solución de sulfato de amonio al 25-35 %, mientras que la alfa-amilasa de la malta de cebada lo hace con una solución al 15-25 %. A su vez determinaron la estabilidad de las maltas de la cebada y del trigo y las sustancias que permiten aislarlas puras.

Laufer, S. et al. (18) determinaron que las semillas de soja son buena fuente de beta-amilasa y contienen solamente vestigios de alfa-amilasa y que el proceso de la germinación no afecta a esas enzimas.

Kneen, Eric (16) realizó estudios sobre la actividad amilásica de siete cereales germinados y sin germinar, encontrando beta-amilasa en gran cantidad en la cebada, trigo y arroz sin germinar; en cambio, la actividad de la alfa-amilasa aumentaba en los cereales germinados.

Witt, Paul R. jr. (28) observó que, sometiendo la malta de cebada verde a un calentamiento en estufa a 40° durante 20 horas, se obtenía un pronunciado aumento de la actividad alfa-amilasa y que la beta-amilasa también aumentaba, pero en menor grado.

Kneen, Eric y H. L. Hads (17) establecieron que el medio ambiente donde crecían los cereales, ejercía marcada influencia sobre la actividad beta-amilasa de los granos no germinados y la actividad alfa y beta-amilasa de los granos germinados.

Dadswell, Inés W. y Joan F. Gardner (8) realizaron estudios sobre seis muestras de harina de trigo, con referencia a su contenido de almidón, actividad diastásica y alfa-amilasa, encontrando que el almidón está relacionado con la variedad y lugar de crecimiento, pero la actividad alfa-amilasa no muestra relación con estos factores.

Dickson, A. D. et al. (10) realizaron estudios sobre la formación de alfa y beta-amilasa en muestras de cebada malteadas bajo diferentes condiciones de humedad, temperatura y tiempo, llegando a la conclusión de que el tiempo de germinación era el factor más importante en el desarrollo de la actividad alfa-amilasa, mientras que la beta-amilasa era influida por el factor humedad.

Erich, Víctor L. y George M. Burkert (12) determinaron que pequeñas cantidades de sales, agregadas al agua destilada usada en la extracción de la malta de trigo y cebada, aumentaban la actividad alfa-amilasa y no ejercían ningún efecto sobre la actividad beta-amilasa, pudiendo ésta disminuir si aumentaba la concentración de sales.

Dickson, J. G. y W. F. Geddes (11) en estudios realizados sobre trigos malteados, bajo diferentes condiciones de humedad y tiempo, establecieron que las pérdidas por malteado y limpieza eran influí-

das por la clase de trigo, año, humedad y tiempo de malteado, mientras que la actividad diastásica era influida por la clase del trigo y especialmente por la humedad y tiempo de malteado.

III. MATERIAL UTILIZADO

Omitimos hacer una descripción botánica del material utilizado, por no permitirlo la naturaleza del trabajo, limitándonos solamente a dar su fecha de siembra y cosecha y su procedencia.

Colorado Cuarentón Klein: 21/24-X-1947-21/31-V-1948; Colorado Klein 7/10-X-1947-5/15-VI-1948; Amarillo Klein (14 hileras): 30-IX-1947-10/14-V-1948; Amarillo Canario Klein: 20/30-IX-1947-12/23-IV-1948, todas procedentes del Semillero Enrique Klein, Plá (Buenos Aires).

Colorado Manfredi M. A.: 19-X-1947-22-II-1948, Estación Experimental de Manfredi, Manfredi (Córdoba).

Long White Flint M. A.: 30-IX-1947-30-V-1948, Estación Experimental de Guatraché, Guatraché (La Pampa).

Early Evergreen: 8-XI-1947-20-III-1948, Estación Experimental de Pergamino, Pergamino (Buenos Aires).

Nota 1.— Las seis primeras variedades: Colorado Cuarentón Klein, Colorado Klein, Colorado Manfredi M. A., Amarillo Klein (14 hileras), Amarillo Canario Klein y Long White Flint M. A., pertenecen al grupo indurata y el Early Evergreen al sacharata.

Nota 2.— Se deja constancia de que las diferencias ambientales, durante el cultivo y formación del grano, no han sido tenidas en cuenta, por no haber sido suministradas por los establecimientos productores de la semilla utilizada.

IV. METODOS DE EXPERIMENTACION

Para que un grano pueda germinar, necesita el aporte de ciertas condiciones dependientes del grano mismo (condiciones intrínsecas) y otras, que le son ajenas (condiciones extrínsecas), pero que, no obstante, ejercen una marcada influencia en su desarrollo.

Durante el proceso de la germinación, los granos son asiento de transformaciones físicas y químicas. Las sustancias de reserva, constituidas por lípidos, glúcidos y proteínas, son atacadas y reducidas a sustancias "solubles", fácilmente difusibles por las enzimas, cuya actividad en este proceso se halla sumamente aumentada.

Dos enzimas serían las causantes de la hidrólisis del almidón, caracterizándose y diferenciándose en los productos de desintegración a que dan origen: una, denominada alfa-amilasa, que produce principalmente dextrinas, por lo que habitualmente se la designa con el nombre de amilasa dextrinizante o dextrinogenasa. La otra, beta-amilasa que produce maltosa, razón por la cual también se la denomina amilasa sacarogenética o sacarogenasa. Ambas enzimas, cuando actúan conjuntamente se complementan, haciendo que sus efectos sean más completos que cuando actúan individualmente.

Nosotros malteamos siete variedades de maíz, cosechados en el año 1948 y en los que están incluidos los tipos de maíz colorado, amarillo, blanco y dulce.

Para la maltación de las muestras de maíz, seguimos el procedimiento aconsejado por Dickson, Allan D. et al. (op. cit.), en su trabajo sobre determinación de actividad diastásica en tres variedades de cebada.

Las muestras de maíz, previamente limpias, fueron puestas en recipientes con agua a una temperatura de 16° durante 24 horas, con lo cual se alcanzaba una humedad aproximada al 46 %.

Al término de este período de remojo, los maíces fueron llevados a la cámara germinadora, permaneciendo en la misma durante 4, 6 u 8 días a temperatura de 16° ó 20°.

Utilizamos una estufa Jacobsen, similar a la recomendada por la Estación de Análisis de Semillas de Zurich (Suiza), la cual permite operar con luz natural o en la obscuridad. Consta simplemente de un armario de 1 m. de altura por 0,75 m. de ancho, con puertas de vidrio, el que puede ser tapado mediante postigos desmontables. En su interior, mediante dos bujías eléctricas, se mantiene la temperatura uniforme de 12° a 30°C, según la temperatura ambiente y el número de lámparas encendidas. Una serie de estantes permite colocar las cajas de latón, sin impedir la circulación de aire que se establece por orificios en la parte superior izquierda e inferior derecha.

Los germinadores que utilizamos fueron contruidos según el sistema Koenig: son cajas de zinc que tienen en nuestro caso 0,40 m. de largo por 0,30 m. de ancho y 0,06 m. de alto. En el interior, sosteniendo la tapa, hay cuatro topes en los vértices; la tapa es un centímetro más ancha y más larga que la caja, por lo que queda un centímetro más alta que aquélla; esto permite una libre circulación del aire y el consiguiente arrastre de anhídrido carbónico.

Cada cuatro horas son revueltos los recipientes que contienen los granos de maíz, a fin de uniformar en lo posible las condiciones de germinación, manteniendo, como es natural, una humedad conveniente (46 %).

Al final del período de germinación indicado, los maíces son sometidos a un procedimiento uniforme y especial de horneado: 8 horas a 25°, 4 horas a 35° y 20 horas a 45°. Las muestras secas libres de radículas fueron analizadas por los siguientes métodos:

La actividad diastásica fué determinada por el método del ferri-cianuro alcalino Cereal Laboratory Methods (3), la actividad alfa-amilasa por el de la solución de iodo Cereal Laboratory Methods (op.cit.) y la actividad beta-amilasa por el método de Kneen, Eric et al. (op.cit.), aplicado por Camaño, M. H. (op.cit.).

DATOS

CUADRO N° 1—COLORADO KLEIN

Tempera- tura de malteado	Humedad de mal- teado %	Tiempo de malteado días	Poder dias- tásico Maltosa equ.	Amilasa beta malto- sa equival.	alfa dex- trina unid.	Relación beta alfa
16°C	46	4	367	302	40	7,6
	46	6	431	334	48	7,0
	46	8	757	597	89	6,7
20°C	46	4	534	452	40	11,3
	46	6	1119	781	72	10,8
	46	8	1169	797	75	10,6

CUADRO N° 2—COLORADO MANFREDI M. A.

Tempera- tura de malteado	Humedad de mal- teado %	Tiempo de malteado días	Poder dias- tásico Maltosa equ.	Amilasa beta malto- sa equival.	alfa dex- trina unid.	Relación beta alfa
16°C	46	4	420	334	37	9,0
	46	6	431	341	41	8,1
	46	8	915	717	89	8,0
20°C	46	4	533	413	40	10,3
	46	6	1043	658	64	10,2
	46	8	15,3	746	78	9,6

CUADRO N° 3—COLORADO CUARENTON KLEIN

Tempera- tura de malteado	Humedad de mal- teado %	Tiempo de malteado días	Poder dias- tásico Maltosa equ.	Amilasa beta malto- sa equival.	alfa dex- trina unid.	Relación beta alfa
16°C	46	4	398	302	40	7,6
	46	6	465	334	48	7,0
	46	8	736	575	84	6,8
20°C	46	4	499	302	36	8,4
	46	6	1084	752	92	8,2
	46	8	1119	781	98	7,9

CUADRO Nº 4—AMARILLO KLEIN (14 HILERAS)

Tempera- tura de malteado	Humedad de mal- teado %	Tiempo de malteado días	Poder dias- tásico Maltosa equ.	Amilasa beta malto- sa equival. alfa dex- trina unid.		Relación beta alfa
16°C	46	4	398	334	40	8,4
	46	6	465	345	48	7,2
	46	8	700	467	68	6,9
20°C	46	4	944	681	60	11,4
	46	6	1048	693	68	10,2
	46	8	1229	727	75	9,7

CUADRO Nº 5—AMARILLO CANARIO KLEIN

Tempera- tura de malteado	Humedad de mal- teado %	Tiempo de malteado días	Poder dias- tásico Maltosa equ.	Amilasa beta malto- sa equival. alfa dex- trina unid.		Relación beta alfa
16°C	46	4	367	302	42	7,2
	46	6	398	334	48	6,9
	46	8	736	545	80	6,8
20°C	46	4	600	391	37	10,6
	46	6	1084	674	65	10,4
	46	8	1191	732	73	10,0

CUADRO Nº 6—LONG WHITE FLINT

Tempera- tura de malteado	Humedad de mal- teado %	Tiempo de malteado días	Poder dias- tásico Maltosa equ.	Amilasa beta malto- sa equival. alfa dex- trina unid.		Relación beta alfa
16°C	46	4	367	327	37	8,8
	46	6	465	398	48	8,3
	46	8	984	731	91	8,0
20°C	46	4	702	507	38	13,3
	46	6	944	673	54	12,5
	46	8	1265	826	92	9,0

CUADRO Nº 7—EARLY EVERGREEN

Tempera- tura de malteado	Humedad de mal- teado %	Tiempo de malteado días	Poder dias- tásico Maltosa equ.	Amilasa beta malto- sa equival.	alfa dex- trina unid.	Relación beta alfa
16°C	46	4	431	301	32	9,4
	46	6	499	314	39	8,1
	46	8	944	635	83	7,7
20°C	46	4	566	402	34	11,8
	46	6	1154	786	69	11,4
	46	8	1299	877	80	11,0

CUADRO Nº 8—HUMEDAD, NITROGENO Y PROTEINAS

Variedad	Humedad (a) %	Nitrógeno total (b) %	Proteínas f. 5,7 %
Colorado Cuarentón Klein	15,4	2,22	12,65
Colorado Klein	15,6	2,11	12,03
Colorado Manfredi M. A.	15,0	2,02	11,51
Amarillo Klein (14 hil.)	12,02	2,07	11,80
Amarillo Canario Klein	15,4	2,04	11,63
Long White Flint M. A.	15,1	1,81	10,32
Early Evergreen	14,6	2,11	12,03

(a) Esta determinación se efectuó en la Estufa Brabender, 1 hora a 130°C.

(b) Fue evaluado por el método Kjeldahl-Gunning-Arnold.

VI. DISCUSION

Muestras de siete variedades de maíz: Colorado Cuarentón Klein, Colorado Klein, Colorado Manfredi M. A., Amarillo Klein (14 hileras), Amarillo Canario Klein, Long White Flint M. A. y Early Evergreen, fueron malteados bajo diferentes condiciones de temperatura y tiempo de germinación. Dos temperaturas de malteado (16° y 20°), tres tiempos de germinación (4, 6 y 8 días) y una humedad de malteado (46 %) fueron usados, dando un total de seis combinaciones para cada variedad.

El efecto de las condiciones de malteado sobre el poder diastásico está representado en la figura 1. Los valores de actividad diastásica son mayores, cuando los maíces son germinados a 20° durante 8 días, ocupando el primer lugar los maíces dulces, luego los blancos y los amarillos y finalmente los colorados.

Lo dicho anteriormente, sobre influencia de las condiciones de malteado en la actividad diastásica, es aplicable al desarrollo de la actividad beta-amilasa, según puede verse en la figura 1; los valores son más bajos porque la actividad sacarificante de la alfa-amilasa ha sido separada de los valores del poder diastásico; también, en este caso, la actividad beta-amilasa es mayor en los maíces malteados durante 8 días a 20°, ocupando el primer lugar los maíces dulces, luego los blancos y los colorados y finalmente los amarillos.

El desarrollo de la actividad alfa-dextrina en el curso de la germinación, bajo las condiciones experimentales indicadas, está

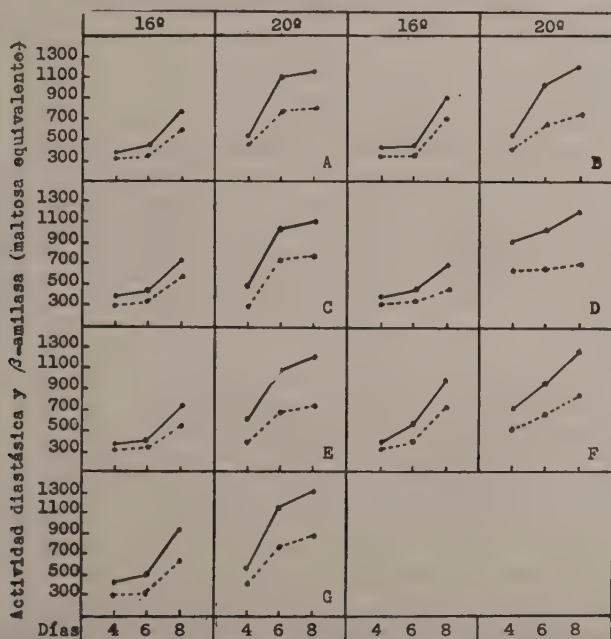


Fig. 1.— Gráfico del efecto de la temperatura y tiempo de malteado sobre la actividad diastásica (línea llena) y beta-amilasa (línea discontinua). Los grados se refieren a temperatura de malteado y los días a tiempo de malteado. A, Colorado Klein; B, Colorado Manfredi M. A.; C, Colorado Cuarentón Klein; D, Amarillo Klein (14 hileras); E, Amarillo Canario Klein; F, Long White Flint M. A.; G, Early Evergreen.

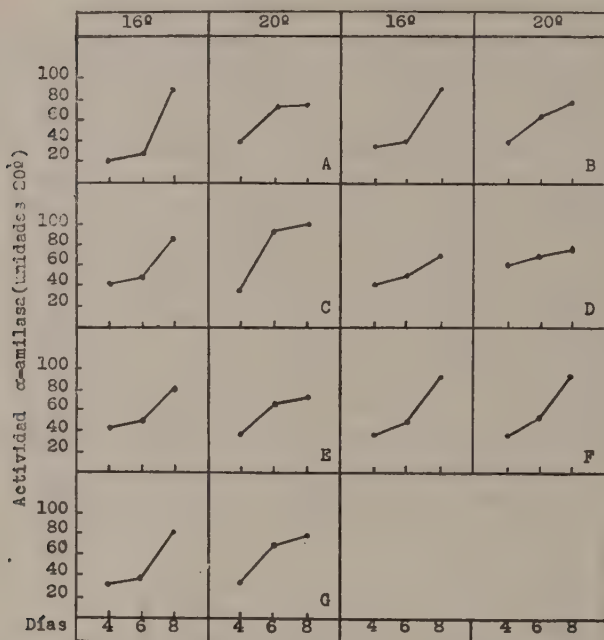


Fig. 2.—Gráfico del efecto de la temperatura y tiempo de malteado sobre la actividad alfa-amilasa. Los grados se refieren a temperatura de malteado y los días a tiempo de malteado. A, Colorado Klein; B, Colorado Manfredi M. A.; C, Colorado Cuarentón Klein; D, Amarillo Klein (14 hileras); E, Amarillo Canario Klein; F, Long White Flint M. A.; G, Early Evergreen.

representado en la figura 2, demostrando la influencia que ejercen los factores tiempo y temperatura de germinación. En este caso, no se observa la ordenación anterior ya que algunos maíces colorados tienen mayor actividad alfa-amilasa que los dulces y los blancos y algunos amarillos más que los colorados.

La relación alfa, beta-amilasa está representada en los cuadros 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, poniendo en evidencia una disminución de ese valor con el tiempo de germinación.

Es necesario recalcar que las condiciones de malteado, empleadas en este trabajo, no son aconsejables para operaciones comerciales y las maltas preparadas por los métodos indicados no son aceptables en la industria.

Las pérdidas que se producen en el malteado, particularmente a 20°, son, por lo general, superiores al nivel considerado económico para el industrial. Por eso el resultado de estos experimentos no

debe ser considerado directamente aplicable al malteado comercial, sino como un esbozo de estudios tendientes a comprender más de cerca el problema fisiológico de la activación de las amilasas, producido por el malteado.

VII. CONCLUSIONES

1. A medida que aumenta el tiempo de germinación es mayor la actividad diastásica, así como también el desarrollo de alfa y beta-amilasa.
 2. El factor temperatura de malteado también ejerce una marcada influencia sobre el desarrollo de alfa y beta-amilasa.
 3. En una forma general, los maíces donde es mayor la actividad diastásica son los dulces, siguiéndole en orden decreciente los blancos, amarillos y colorados.
 4. En forma general, la actividad diastásica guarda una estrecha relación con el contenido de proteína.
-

BIBLIOGRAFIA CITADA

- (1) ANDERSON, J. A. and W. O. S. MEREDITH. 1937. Some observations on the study of varietal differences in the malting quality of barley. *Cereal Chem.* 14(6) :879-892.
- (2) ANDERSON, J. A. and H. R. SALLANS. 1937. Determination of the diastatic power of malt in degrees Lintner by means of a ferricyanide reagent. *Can. J. Research* 15 :70-77.
- (3) AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. 1947. *Cereal Laboratory Methods*. Fifth edition.
- (4) BERNSTEIN, L. 1943. Amylases and carbohydrates in developing maize endosperm. *Am. J. Botany* 30 :517-526.
- (5) ——— 1943 a. Hybrid vigor in corn and the mobilization of endosperm reserves. *Ibidem*. 30 :801-809.
- (6) CAMAÑO, MARIO H. 1942. Contribución al estudio de la alfa y beta-amilasa sobre harinas de trigo. Tesis. Biblioteca Facultad de Química y Farmacia de la Universidad Nacional de La Plata. Un resumen de este trabajo está publicado en la *Rev. de la Fac. de Ciencias Químicas* 17 :279-287.
- (7) CHRZASZCZ, T. and J. JANICKI. 1933. "Sixto-amylase" a natural inhibitor. *Biochem. Z.* 260 :354-368.
- (8) DADSWELL, INES W. and JOAN F. GARDNER. 1947. The relation of alpha-amylase and susceptible starch to diastatic activity. *Cereal Chem.* 24(2) :79-99.
- (9) DICKSON, ALLAN D. and B. A. BURKHART. 1942. Changes in the barley kernel during malting. Chemical comparisons of germen and distal portions. *Cereal Chem.* 19(2) :251-262.
- (10) DICKSON, ALLAN D., W. J. OLSON and H. L. SHANDS. 1947. Amylase

- activity of three barley varieties as influenced by different malting conditions. *Cereal Chem.* 20(5) :325-337.
- (11) DICKSON, J. G. and W. F. GEDDES. 1949. Effect of wheat class and germination moisture and time on malt yield and amylase activity of malted wheat. *Cereal Chem.* 26(5) :404-414.
 - (12) ERLICH, VICTOR L. and GEORGE M. BURKERT. 1949. Influence of salts on amylase activity of malt. *Cereal Chem.* 26(3) :239-257.
 - (13) JOZSA, S. and H. C. GORE. 1932. Development of diastatic enzymes of malt and flour. *Ind. Eng. Chem.* 24 :95-98.
 - (14) KNEEN, ERIC, B. S. MILLER and R. M. SANDSTEDT. 1942. The influence of the temperature on the development of amylases in germinating wheat. *Cereal Chem.* 19(1) :11-27.
 - (15) KNEEN, ERIC, R. M. SANDSTEDT and C. M. HOLLENBECK. 1943. The differential stability of the malt amylases. Separation of the alpha and beta components. *Cereal Chem.* 20(4) :399-423.
 - (16) KNEEN, ERIC. 1944. A comparative study of the development of amylases in germinating cereals. *Cereal Chem.* 21(4) :304-314.
 - (17) KNEEN, ERIC and H. L. HADS. 1945. Effects of variety and environment on the amylases of germinated wheat and barley. *Cereal Chem.* 22(5) :407-418.
 - (18) LAUFER, STEPHEN, HENRY TAUBER and CLAUDE F. DAVIS. 1944. The amylolytic and proteolytic activity of soybean seed. *Cereal Chem.* 21(4) :267-274.
 - (19) LÜERS, HEINRICH and W. RUMMLER. 1933. The development of amylase during germination of barley. *Weschr. f. Brau.* 50 :297-303.
 - (20) LÜERS, HEINRICH. 1936. Changes in enzymes during malting. *Cereal Chem.* 13(2) :153-171.
 - (21) NORDH, G. and E. OHLSSON. 1932. Amylases in ripe (resting) and germinating seeds. I. Barley. *Z. f. Physiol. Chem.* 204 :89-100.
 - (22) SALLANS, HENRY R. and J. A. ANDERSON. 1937. Sources of error in the determination of the diastatic power of malt. *Cereal Chem.* 14(5) :708-720.
 - (23) SHANDS, H. L., A. D. DICKSON, J. G. DICKSON and B. A. BURKHART. 1941. The influence of temperature, moisture and growth time on the malting quality of flour barley varieties. *Cereal Chem.* 18(3) :370-394.
 - (24) SHANDS, H. L., A. D. DICKSON and J. G. DICKSON. 1942. The effect of temperature change during malting on four barley varieties. *Cereal Chem.* 19(4) :471-480.
 - (25) SANDSTEDT, R. M., M. J. BLISH, D. K. MECHAM and C. E. BODE. 1937. Identification and measurement of factors governing diastasis in wheat flour. *Cereal Chem.* 14(1) :17-34.
 - (26) WALDSCHMIDT-LEIZ E. and A. PURR. 1931. Amylokinase a natural activator of starch degradation in germinating barley. *Z. f. Physiol. Chem.* 203 :117-131.
 - (27) WEICHERTZ, J. and R. ASMUS. 1931. Studies on the enzymic processes of germinating barley. I. The development of diastatic power. *Biochem. Z.* 237 :20-72.
 - (28) WITT, PAUL R. jr. 1945. Effect of kilning on the amylolytic activity of barley malts. *Cereal Chem.* 22(4) :341-349.

HUARPEA, NUEVO GENERO DE COMPUESTAS

Por ANGEL LULIO CABRERA

Durante el estudio de una interesante serie de Compuestas coleccionadas en la Cordillera de San Juan y La Rioja por los botánicos Juan Hunziker y Osvaldo Caso, he hallado una curiosa plantita, con aspecto de *Doniophyton*, pero perenne y con caracteres florales muy diferentes de todos los géneros de Mutisieas. Considero que se trata de una nueva entidad genérica y específica, cuya diagnosis doy a continuación:

HUARPEA nov. gen.

Involucrum cylindraceo-campanulatum, bracteis imbricatis, multiseriatis, papyraceis. Receptaculum planum, pilosum. Flores pauci, dimorphi. Flores marginales hermaphroditi, corolla bilabiata, extus pilosa; labio externo tetraseto, interno simplice, lineare; antheris basi haud sagittatis; polline cristato; stylo apice breviter bilobato, lobulis haemisphaericis, calvis; achaenio turbinato, dense sericeo-piloso; pappi setis plumosis, uniseriatis. Flos disci solitarius, masculus, corolla tubulosa, extus pilosa, apice pentasecta; antheris floribus marginis conformibus; stylo nullo; achaenio nullo; pappo nullo vel aliqua palea ciliata constituto. — Herba pymaea, perennis, subacaulis. Folia alterna, linearia, integerrima. Capitula mediocria, solitaria, inter foliis sessilia. — *Typus* *Huarpea andina* Cabr.

• Involucro cilíndrico-acampanado, formado por numerosas brácteas imbricadas papiráceas. Receptáculo plano, piloso. Flores pocas, dimorfas: las marginales hermafroditas, con corola bilabida pilosa en su parte exterior; labio externo tetraseto; el interno simple, lineal; anteras no sagitadas en la base; polen con crestas; estilo brevemente bilobado en el ápice, con lóbulos hemisféricos sin pelitos; aquenio turbinado, densamente sericeo-piloso; papus formado por una sola serie de cerdas plumosas. Flor del disco solitaria, masculina, con corola actinomorfa tubulosa, pilosa exteriormente, pentasecta en el ápice; anteras iguales a las de las flores marginales; estilo y aquenio nulos; papus nulo o formado por alguna pajita ciliada. — Hierba pigmea, perenne, subacaule. Hojas alternas, lineales, enterísimas. Capítulos mediocres, solitarios, sésiles entre las hojas.

Una sola especie:

HUARPEA ANDINA nov. sp.

Herba perennis, pygmaea, subacaulis, ca. 2.5-3.5 cm alta, rhizo-

mate verticale, ramoso, longissimo, caulibus aereis brevissimis, dense foliosis, lanuginosis; foliis glomeratis, alternis, subrosulatis, subulato-linearibus, apiculatis, integerrimis, margine revolutis, supra glabris, subtus intra marginem revolutum dense lanosis, 2-3 cm longis, 1-1.5 mm latis. Capitula solitaria, inter foliis sessilia; involucrum cylindraceo-campanulatum, 18 mm longum, ca. 6 mm crassum; bracteis multis, imbricatis, lanceolatis, apice acutissimis, dorso sericeo-pubescentibus. Flores pauci, dimorphi: marginales 5, hermaphroditi, corolla bilabiata, 12.5 mm longa, extus dense sericeo-pilosa (pilis rigidis, unicellularibus, basi geniculatis), tubo ca. 3 mm longo, labio externo ca. 9.5 mm longo, superne tetrárido, segmentis lanceolatis ca. 4 mm. longis; labio interno indiviso, lineare, quam externo brevior; antheris basi haud sagittatis; stylo apice breviter bilobo, lobulis hemisphaericis calvis; achaenio turbinato, costato, dense sericeo-hirsuto, ca. 5.5 mm longo; pappi setis uniseriatis, longe plumosis, 11-11.5 mm longis. Flores disci solitarii, masculus, corolla 11 mm longa, tubulosa, extus pilosa, superne pentasecta: segmentis lanceolatis ca. 4 mm. longis; antheris basi haud sagittatis; stylo nullo; achaenio nullo; pappo nullo vel aliqua seta ciliata constituto.

Typus. — ARGENTINA: San Juan, Dep. Iglesia, entre Vega de Potrerillos y Vega de Chorrillos, 3500 m.s.m., rara en la estepa gramínea de *Stipa speciosa* y *Stipa chrysophylla*, leg. Juan Hunziker y O. Caso, 4773, 14-III-1951 (BAB.).

Hierba perenne, púmea, subacaule, de sólo 2.5-3.5 cm. de altura. Rizoma vertical, ramoso en la parte superior, larguísimo. Tallos aéreos muy cortos, densamente cubiertos de hojas alternas semi-arrosetadas, subulado-lineales, apiculadas, enterísimas, con el margen muy revuelto, glabras y con un surco a lo largo de la nervadura central en el haz, densamente cubiertas de pelos lanosos en el envés que quedan ocultos bajo el borde revuelto, de 2-3 cm. de longitud por 1-1.5 mm. de anchura. Capítulos solitarios, sésiles entre las hojas. Involucro cilíndrico-acampanado, de 18 mm. de longitud, por unos 6 mm. de diámetro; brácteas numerosas, imbricadas en varias series, lanceoladas, atenuadas y muy agudas en el ápice, sericeo-pubescentes en el dorso. Flores pocas, dimorfas: las marginales 5, hermafroditas con corola bilabiada de 12.5 mm. de longitud, densamente hirsuta-sericea en la parte exterior (pelos rígidos, unicelulares, geniculados en la base), con tubo de 3 mm. de longitud; labio externo de unos 9.5 mm. de largo, tetrárido en la parte superior, con segmentos lanceolados, de unos 4 mm. de largo; labio interno indiviso, lineal, más corto que el externo; anteras no sagitadas en la base; estilo cortamente bilobado en el ápice, con lóbulos hemisféricos calvos; aquenio turbinado, costado, densamente cubierto de largos pelos sedosos leonados, de 5.5 mm. de longitud; cerdas del papus alrededor de 25, largamente plúmosas, unidas en su base, de 11-11.5



Fig. 1.—*Huarpea andina* Cabr.: A, planta (x1); B, capítulo (x3); C, flor marginal (x5); D, flor central (x5); E, antera (x10); F, parte superior del estilo (x10); H, cerda del papus (x10); J, hoja (x2); K, corte transversal de la hoja (x50).

mm. de longitud. Flor del disco solitaria, masculina, con corola de 11 mm. de longitud, tubulosa, exteriormente sericeo-pilosa, pentasecta en la parte superior, con segmentos lanceolados de unos 4 mm. de longitud; anteras no sagitadas en la base; estilo y aquenio nulos; papus nulo o formado por alguna pajita ciliada.

Género aún a *Barnadesia* por la forma de las corolas, las anteras no sagitadas y la estructura del estilo. El polen es también muy parecido al de *Barnadesia*, con un complicado sistema de crestas que forman numerosos alveolos. Este tipo de polen, que es excepcional en las Mutisieas, constituye probablemente la prueba más clara de la estrecha vinculación entre *Huarpea* y *Barnadesia*. Las diferencias entre ambos géneros serían la existencia de una flor masculina tubulosa en *Huarpea* y la forma vegetativa, ya que *Huarpea andina* es una hierba subacaule, mientras que las especies de *Barnadesia* son arbustos elevados, espinosos, con hojas generalmente anchas.

La anatomía de la hoja de *Huarpea andina* muestra una extrema adaptación a condiciones ambientales muy xéricas. La lámina, en efecto, es lineal, con nervadura central muy sobresaliente en el envés y bordes doblados sobre la cara inferior. Bajo la epidermis superior existe una gruesa hipodermis formada por tres capas de fibras; el mismo tipo de hipodermis se encuentra en la cara inferior de la hoja, pero limitada a la nervadura central. Como los bordes de la hoja casi tocan la nervadura central, puede considerarse que la hipodermis envuelve casi por completo a la hoja, dejando libres únicamente un surco en la cara superior a lo largo de la nervadura, y dos criptas longitudinales en la cara inferior; tanto el surco del haz como las criptas del envés están cubiertas de tricomas lanosos.

División Botánica, Museo de La Plata.

CUATRO NUEVAS ESPECIES SUDAMERICANAS
DE AMARANTHUS

Por ARMANDO T. HUNZIKER

A raíz de un estudio que realizara hace ya tiempo sobre las especies de *Amaranthus* cultivadas por sus semillas alimenticias, inicié en 1941 una revisión de las especies silvestres en Sudamérica. Como hasta la fecha no he podido completarlo, principalmente por falta de materiales de algunas regiones andinas —sobre todo desde Bolivia hacia el norte—, creo oportuno publicar al menos estas 4 especies, por ser necesario disponer de los respectivos nombres, en vista de las investigaciones que, sobre el género, se están llevando a cabo en Europa y Estados Unidos de Norteamérica.

Dejo constancia de mi agradecimiento a los doctores Sir E. J. Salisbury (Kew Gardens) y Eric Asplund (Estocolmo), quienes me permitieron conocer bien diversas especies al enviarme liberalmente sendos clastotipos y, en algunos casos, también fototipos. Las siglas de los herbarios que se mencionan, son las propuestas por Lanjouw (1938); la de mi colección es: ATH. (1).

AMARANTHUS PERSIMILIS nov. sp.

(Fig. 1)

Annuus? *monoicus*. *Lamina lanceolata-linearis, acuminata*, 1,5-6,5 cm long. x 0,2-0,4 cm lat.; *petiolo brevissimo* 0,2-1,3 cm longo. *Glomeruli florum parvi, axillares*. *Flos masculinus 5-merus*; *tepals* 2,1-2,5 mm long. (incl. mucro 0,2-0,4 mm), *quam bracteae longioribus*. *Utriculus oblongus, indehiscens, pericarpio leviter rugoso, apice longissime 3-furcatus*. *Tepala fructus* 4 vel 5, 2,5-3 mm long., *utriculo longiora, obtusa, mucronata*, 3-4 late *spathulata*, 1-2 inter *ovata vel elliptica et spathulata*. *Bractea magis minusve* 1,9 mm long. *tepals brevior*. *Semen castaneum-fuscum, magis minusve* 1,5 mm long. x *magis minusve* 1 mm. lat. x *magis minusve* 0,5 cm crass.

ARGENTINA: Prov. Tucumán, Calimonte, 1600 m., Depto. Tafí (Distr. Amaicha), leg. R. Schreiter Nº 5491, 22-II-1927. **Typus speciei.** (LIL.).

Terófito?, monoica, con hojas linear-lanceoladas, de ápice acuminado, mucronado; lámina de 1,5 a 6,5 cm. de largo por 0,2 a 0,4 cm. de ancho; peciolo corto de 0,2 a 1,3 cm. de largo. Inflorescencias

(1) Agradezco al Prof. en Cienc. Nat. A. Cocucci por la realización de los dibujos que ilustran esta nota.



Fig. 1. — *A. persimilis* (typus). A,E, frutos casi maduros; B, rama; C, bráctea; D, flor masculina. Aumentos: excepto B ($\times 1$), los otros dibujos deben compararse con la escala de 1 mm., a la derecha de E.

axilares en forma de pequeños glomérulos cimosos. Flores masculinas pentámeras; tépalos mucronados, subiguales, de 2,1 a 2,5 mm. de largo (incl. mucrón de 0,2 a 0,4 mm.), mayores que las brácteas. Flores femeninas generalmente con 5 tépalos, a veces sólo con 4. Fruto indehisciente, con pericarpio algo rugoso (que envuelve con holgura a la semilla), y largos tépalos mayores que el utrículo, pudiendo igualar los ápices estigmáticos; utrículo oblongo, coronado por una zona angosta que soporta las ramas estiloestigmáticas bien engrosadas en su tercio basal. Tépalos 1-nervados, soldados entre sí en una zona basal brevísima, con el ápice casi siempre obtusomucronado (mucrón de 0,25-0,4 mm.), de 2,5 a 3 mm. de largo, de forma variable: 3 ó 4 anchamente espatulados en la parte superior (0,8-1,1 mm de ancho), muy atenuados hacia abajo (0,15-0,25 mm. de ancho), el o los otros entre aovados o elípticos y espatulados. Brácteas de más o menos 1,9 mm. de largo (incl. mucrón de 0,3-0,5 mm.), sensiblemente menores que el perigonio de las flores fructificadas. Semilla castaño-oscuro, oblonga, angosta y de bordes afilados, de más o menos 1,5 mm. de largo, por más o menos 1 mm. de ancho, por más o menos 0,5 mm. de espesor.

OBS. I. — Otros ejemplares de esta especie son:

ARGENTINA: Prov. Catamarca, sin localidad, leg. F. Schickendantz Nº 292 [año] 187. (CORD.). — Prov. San Juan, Km. 810 [no se indican otros datos], leg. C.C. Hosseus Nº 11 (CORD.).

OBS. II. — Aunque carece de inflorescencias terminales, *A. per-similis* recuerda, a primera vista, entre las especies argentinas, a *A. muricatus* Gill., por sus hojas linear-lanceoladas; sin embargo, por su androceo 5-mero, por la forma y tamaño de los tépalos fructificados, por el ápice foliar acuminado, etc., no hay dificultades en advertir las grandes diferencias que separan a una y otra. La mayor afinidad la muestra evidentemente con *A. standleyanus* L. R. Parodi y, en menor grado, con *A. crispus* Terrac. y *A. cardenasianus* nov. sp., especies de las que difiere, entre otras particularidades, por sus hojas linear-lanceoladas y acuminadas, por el utrículo maduro muy oblongo con largas ramas estiloestigmáticas (que nacen en una angosta zona tronco-cónica bien marcada), y por los tépalos más grandes, largamente mucronados. Por fin, sus hojas son similares a las de *A. squamulatus* (Anderson) Robinson (1), endemismo anual de las Islas Galápagos; pero éste tiene inflorescencia terminal, brácteas mayores, tépalos fructificados más cortos y más anchos, androceo 2- ó 3-mero, fruto dehiscente, etc.

(1) El tipo del Naturhistoriska Riksmuseet lleva los siguientes datos: "Galapagos-örne, Chatham, leg. Andersson [año] 1853". La fotografía y un fragmento fueron gentilmente obsequiados por el Dr. E. Asplund al Museo Botánico de la Universidad Nacional de Córdoba.

AMARANTHUS CARDENASIANUS nov. sp. (1)

(Fig. 2)

Annuus, monoicus. Caulis erectus, magis minusve 70 cm alt., verisimiliter a basi ramosus. Lamina late ovata-rhombica, acuminata vel acuta, petiolo 2-3,5 cm long. Glomeruli florum partim axillares, partim in spicastro terminalia valde laxa digesti. Flos masculinus 5-merus; tepalis magis minusve 1,5 mm long., bracteis leviter longioribus. Utriculo circumscissilis, operculo valde rugoso, apice vix 3-dentato. Tepala fructus reflexa, late spatulata, basi gibboso-incrassata, 2-2,4 mm long., utriculo bracteisque longiora. Bractea 0,9-1,4 mm, cum mucrone inconspicuo. Semen nigricans margine acutiusculum magis minusve 1,1 mm long. x magis minusve 1 mm lat. x magis minusve 0,5 mm. crass.

ARGENTINA: Prov. Salta, camino entre Cafayate y Alemania (cerca de Santa Bárbara), ca. 1700 m.s.m., Depto. Guachipas, leg. Armando T. Hunziker Nº 2807, 24-III-1943. **Typus speciei.** (ATH.; dupl. en K.).

Anual, monoica, erecta, de más o menos 70 cm. de alt., ramificada desde la base. Hojas de lámina aovado-rómbica, de 4,5 a 6,5 cm. de largo por 2,4 a 3,4 cm. de ancho, con ápice acuminado o más o menos agudo, y base atenuada sobre el pecíolo, que mide de 2 a 2,5 cm. Inflorescencias axilares y terminales; las primeras escasas y cortas, las segundas de más o menos 12 cm. de largo por más o menos 3 cm. de ancho mayor, laxas y delicadas, más o menos erectas. Flores masculinas con 5 estambres y 5 tépalos; éstos de más o menos 1,5 mm. de largo, un poco mayores que las brácteas y con nervaduras verdosas apenas visibles. Flores femeninas 5-meras. Fruto dehiscente con pericarpio rugoso, sobre todo en el opérculo, y el perigonio que supera los ápices estigmáticos; ramas estiloestigmáticas muy breves y apretadas entre sí; tépalos reflejos, más o menos iguales, 3 ó 4 obtuso-escotados, levemente unidos unos con otros en la base (donde presentan un pequeño engrosamiento de tejido esponjoso), muy espatulados, con la base angosta de 0,25-0,35 mm. de ancho, y una lámina orbicular de 1,4-1,8 mm. de ancho, por donde corre una única nervadura verde y mediana con 2 ó 3 ramificaciones secundarias; en su parte inferior dejan ver pequeñas áreas del pericarpio, miden de 2 a 2,4 mm. de largo, y superan ampliamente a las menudas brácteas; éstas, naviculares, con un mucrón brevísimo y el borde ciliolado, apenas tienen de 0,9 a 1,4 mm. de largo. Semilla negruzca, con borde subagudo, de más o menos 1,1 mm. de largo, por más o menos 1 mm. de ancho, por más o menos 0,5 mm. de espesor.

(1) Homenaje al Prof. Dr. Martín Cárdenas, coleccionista del paratipo, y a quien debo interesantes ejemplares de otras especies bolivianas.



Fig. 2.— *A. cardenasianus* (typus). A, extremidad de rama; B, fruto; C, flor masculina; D, pístido; E, perigonio fructificado; F, G, brácteas. Aumentos: A, mitad del tamaño natural; el resto debe referirse a la línea vertical a la izquierda de E, que equivale a 1 mm.

Obs. I. — Pertenece a la misma especie el paratipo siguiente:

BOLIVIA: Chuquisaca, Bajada de Sucre a Chaquí Mayu (Km. 30), 3000 m.s.m., leg. M. Cárdenas N° 4137, II-1949 (ATH.).

Este es un ejemplar muy vigoroso, de más o menos 1 m. de alt., con inflorescencias terminales de más de 20 cm. de largo por unos 6 cm. de ancho mayor, y hojas grandes (lámina hasta de 13,5 cm. de largo por 6 cm. de ancho; pecíolo de unos 5 cm.).

Obs. II. — Afín con *A. crispus* Terrac. (cuyas pequeñas hojas tienen borde crespado) y, principalmente, con *A. standleyanus* L. R. Parodi, *A. persimilis* nov. sp. y *A. squamulatus* (Anderss.) Rob., especies de las que difiere sobre todo por sus inflorescencias terminales más grandes anchas y laxas, así como por el perigonio reflejo de las flores fructificadas. Además, de las 3 primeras se diferencia por el fruto dehiscente, y de la última por sus hojas no lanceoladas, el androceo 5-mero, las brácteas y ramas estiloestigmáticas muy cortas, etc.

• **AMARANTHUS KLOOSIANUS** nov. sp. (1)

(Fig. 3)

Annus, monoicus, erectus, ca. 60 cm alt., ramosus. Lámina ovato-lanceolata, 1,7-3,8 cm long. x 0,6-1,6 cm lat., petiolus 0,6-1,7 cm. Glomeruli florum in axillis foliorum et ad apices ramorum spicastra formantes. Flos masculinus 5-merus; tepala magis minusve 1,4 mm, bracteis breviora. Flos femineus 5-merus; tepala basi connata. Fructus valde amplius parte basilari, usque ad 1,9 mm lat.; utriculus indehiscens, pericarpio rugoso-verrucoso, apice vix 3-dentato. Tepala emarginata, spathulata, omnia basi valde incrassata, 2-2,3 mm long. x 0,4-0,7 mm lat. sup. et 0,2-0,4 mm lat. inf., fructu aequilonga vel longiora. Bractea 1-1,5 mm long., cum mucrone inconspicuo, tepalis longior. Semen nigricans, magis minusve 1,1 mm long. x magis minusve 1 mm lat. x magis minusve 0,5 mm crass.

ARGENTINA: Prov. Salta: La Viña, 1100 m., Dpto. La Viña. leg. A. T. Hunziker N° 2826, 18-III-1943. *Typus speciei*. (ATH.; dupl. en K., SI).

Annual, erecta, de más o menos 60 cm. de alt. ramificada desde la base. Hojas de lámina ovado-lanceolada, de 1,7 a 3,8 cm. de largo por 0,6 a 1,6 cm. de ancho, con ápice obtuso levemente escotado y base muy decurrente sobre el pecíolo, que mide 0,6 a 1,7 cm. Inflorescencias axilares y terminales; las primeras numerosas, las segundas breves y erectas, de 2 a 4 cm. de largo por más o menos

(1) Dedicado al Dr. E. W. Kloos (Dordrecht, Holanda), quien se ocupa, desde hace varios años, en preparar una revisión monográfica de *Amaranthus*.

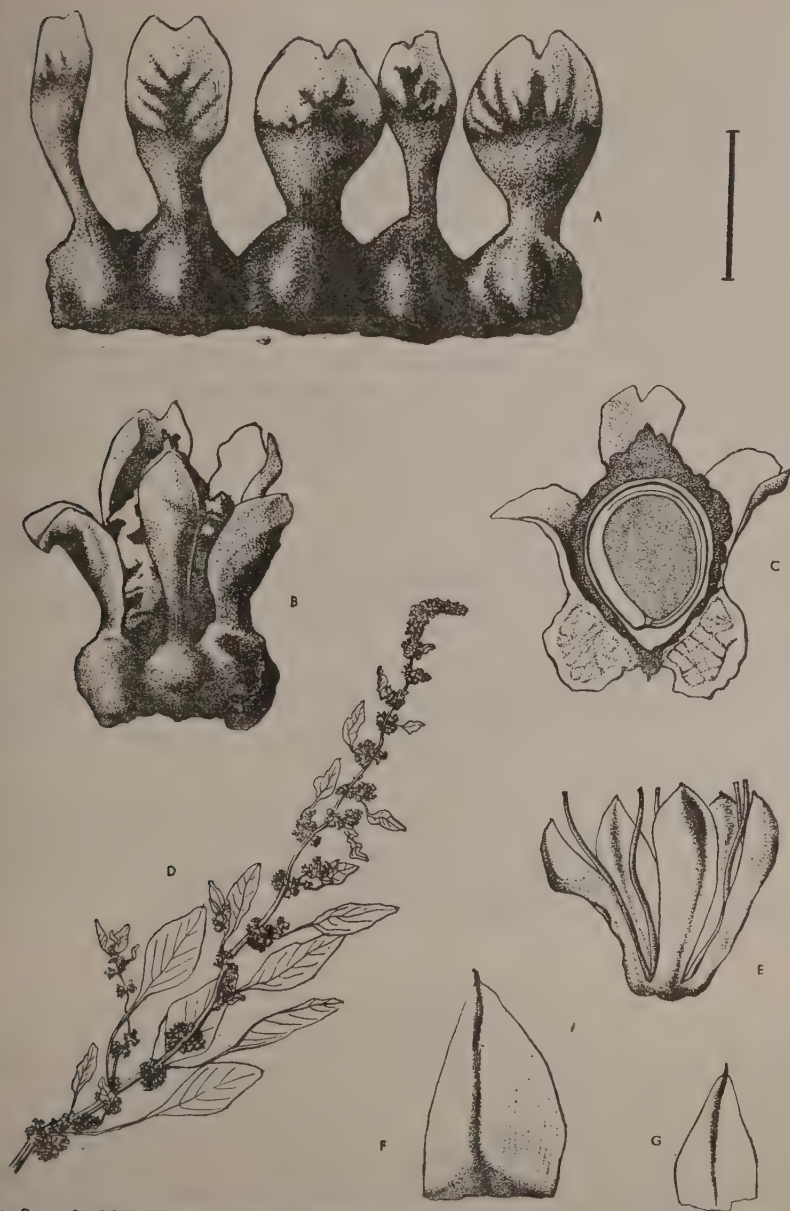


Fig. 3. — *A. kloosianus* (typus). A, perigonio desplegado de un fruto; B, fruto; C, el mismo cortado longitudinalmente; D, ramita; E, flor masculina; F, G, brácteas. Aumentos: A excepción de D ($\times 1/2$), los otros dibujos deben ser comparados con la escala a la derecha de A, que representa 1 mm.

0,6 cm. de ancho. Flores masculinas 5-meras; tépalos de más o menos 1,4 mm. de largo, algo menores que las brácteas. Flores femeninas de 5 tépalos soldados en la base. Fruto muy ancho en la base, donde mide de 1,4 a 1,9 mm.; utrículo indehisciente de perfil romboidal, con pericarpio coriáceo, rugoso-verrucoso, sólo en parte recubierto por los tépalos, que alcanzan o exceden un poco el ápice de las brevísimas ramas estiloestigmáticas. Tépalos del fruto emarginados, espatulados, soldados entre sí en una zona basal de más o menos 0,5 mm. de alto que aprisiona al utrículo, y donde presentan un fuerte engrosamiento de tejido esponjoso; miden de 2 a 2,3 mm. de largo por 0,4 a 0,7 mm. de ancho mayor (en la parte superior) por 0,2 a 0,4 mm. de ancho menor (en la base). Brácteas apenas mucronadas, mucho menores que los tépalos fructificados, de 1 a 1,5 mm. de largo. Semilla negruzca, de más o menos 1,1 mm. de largo, por más o menos 1 mm. de ancho, por más o menos 0,5 mm. de espesor.

OBS. I. — Los ejemplares anotados a continuación son paratipos:

ARGENTINA: Prov. Catamarca: Campo de Pilciao, leg. F. Schickendantz N° 174 (CORD.). — Prov. Jujuy: Maimará, leg. S. Zabala N° 564 (ATH.). — Prov. La Rioja: cerca de La Rioja, leg. A. T. Hunziker Nos 4808, 4810 y 4821 (ATH.). — Sierra Velazco, leg. ipse N° 5310 (ATH.). — Sanagasta, leg. A. Soriano N° 1008 (SI.). — Puerta de Pinchas, leg. A. T. Hunziker N° 4932 (ATH.). — Campo de Huaco, leg. ipse N° 4938 (ATH.). — Bañados de Pichigasta, leg. G. Bodenbender (Herb. Kurtz N° 8998; CORD.). — Prov. Salta: Chorrillos, leg. A. T. Hunziker Nos. 3008 y 3010 (ATH.). — Amblayo, leg. ipse Nos. 2630 y 2640 (ATH.). — Coronel Moldes, leg. ipse Nos. 989 y 1150 (ATH.). — La Viña, leg. ipse Nos. 2823, 2825, 2828 y 2832 (ATH.).

OBS II. — Afín principalmente con *A. urceolatus* Benth. (1); *A. anderssonii* Howell (2) y, en menor grado, con *A. lombardoi* nov. sp.; las diferencias esenciales entre estas especies quedan resumidas en el cuadro siguiente:

(1) Especie del Ecuador y Perú; el estudio del tipo (Guayaquil; Herb. Kew) me permitió aclarar que, contrariamente a la descripción, el androceo es 3-mero. *Amaranthus haughti* Standley (cuyo holotipo —Haight F 147— pude estudiarlo en el Chicago Museum) es un sinónimo del nombre de Benthham.

(2) *A. anderssonii* Howell (= *Scleropus urceolatus* Anderss.) vive en las Islas Galápagos; el tipo se conserva en el Museo Botánico de Estocolmo, y lleva los siguientes datos: "Galapagos-öarna: Indefatigable, leg. Andersson [año] 1853". Por gentileza del Dr. E. Asplund, el Museo Botánico de Córdoba posee una fotografía y un fragmento de este ejemplar. Si bien sólo he visto hasta ahora unos pocos especímenes, encuentro idéntica a esta planta con la que en Estados Unidos de Norteamérica suele denominarse *A. berlandieri* (Moq.) Uline & Bray.

A. kloisianus	A. urceolatus	A. anderssonii	A. lombardoi
Androceo 5-mero	Androceo 3-mero	Androceo 2-mero	Androceo 3-mero
Tépalos fructificados soldados en la base (en una extensión de más o menos 0,5 mm.), emarginados, más angostos que en <i>A. urceolatus</i> , bien separados uno de otro.	Tépalos fructificados soldados en la base (en una extensión de más o menos 0,5 mm.), retusos, más anchos que en <i>A. kloisianus</i> , algo superpuestos en la ancha lámina superior.	Tépalos fructificados soldados en la base (en una extensión de 1 mm. o más), obtuso-aristados, muy superpuestos.	Tépalos fructificados 3 ó 4, soldados en la base (en una extensión de 0,25-0,5 mm.), aristados, bien separados entre sí.
Utrículo indehisciente, rugoso-verrucoso, de perfil romboidal, sólo en parte tapado por los tépalos, con ramas estiloestigmáticas brevísimas.	Pixidio dehisciente, apenas rugoso en el opérculo, de perfil romboidal, recubierto en su mayor parte por los tépalos, con largas ramas estiloestigmáticas.	Utrículo indehisciente, de perfil rombóideo-lineal, con pericarpio rugoso en la parte superior, liso en la inferior (que envuelve a la semilla con mucha holgura) y con ramas estiloestigmáticas largas.	Utrículo indehisciente, de perfil elíptico, con pericarpio liso (que ciñe ajustadamente a la semilla), sólo en parte recubierto por los tépalos, con ramas estiloestigmáticas muy breves.

Obs. III. — En las flores fructificadas, a ambos lados de la nervadura central, los tépalos muestran sendas costillas longitudinales que, hacia abajo, se encorvan para unirse cada una con la costilla adyacente del tépalo contiguo, formando una suerte de esqueleto muy sólido; en un primer momento creí que se trataba de tépalos 3-nervados, pero luego, al diafanizar flores jóvenes no fecundadas, pude ver que siempre hay una nervadura única por tépalo. Estas costillas marginales, de naturaleza posiblemente esclerosa, se forman en el curso de la maduración del fruto, y confieren al perigonio una rigidez rotable.

AMARANTHUS LOMBARDOI nov. sp. (1)

(Fig. 4)

Annus?, monoicus. *Lamina* ovata-lanceolata, 2-5,2 cm long. x 0,9-2,5 cm lat., obtusa vel retusa vel acuminata;; *petiolo* 0,6-3 cm long. *Glomeruli florum* praesertim in axillis foliorum. *Flos masculinus*; *tepala* mucronata 1,2-1,8 mm long, *bracteis*aequilonga vel longiora. *Flos femininus* 3-meris, interdum 4-meris; *stigmatibus* 2.

(1) Homenaje a don Atilio Lombardo, jefe del Jardín Botánico de la Dirección de Paseos Públicos de Montevideo, quien coleccionó el material tipo, único visto por mí hasta la fecha.

Fructus indehiscens tepalis longior, pericarpio leve, membranaceo, 2-nervato. Tepala vix carinata, basi connata suaviter gibbosa et in-crassata; duo opposite navicularia, mucronata, 3-4-nervata, 1,4-1,6 mm long. x 0,4-0,5 mm lat, altera linearia v. linearia-spathulata, angus-tiora. Bractea 1-1,2 mm quam tepala brevior. Semen nigricans, magis minusve 1 mm long. x magis minusve 0,85 mm lat., x magis minusve 0,4 mm crass.

URUGUAY: San José. barrancas del río Santa Lucía, leg. A. Lombardo N° 3254, II-1938. "A orillas del bañado". **Typus speciei.** (ATH.).



Fig. 4. — *A. lombardoi* (typus). A, ramita; B, flor masculina muy joven; C, E, flor fructificada 3-mera, con la bráctea del dicasio, vista desde dos lados; D, perigonio de flor fructificada 4-mera. Aumentos: A (x 1/2), para el resto vale la línea vertical superior, que equivale a 1 mm.

Monoica, anual?, erecta. Hojas de lámina obovado-lanceolada, de 2 a 5,2 cm. de largo por 0,9 a 2,5 cm. de ancho; ápice con un mucrón brevísimo, obtuso, escotado o acuminado; pecíolo de 0,6 a 3 cm. de largo. Inflorescencias predominantemente axilares. Flores masculinas 3-meras; tépalos mucronados, de 1,2 a 1,8 mm., más o menos iguales a las brácteas o, casi siempre, mayores. Flores femeninas con 3 tépalos o, a veces, 4. Utrículo indehiscnte, de perfil elíptico, con pericarpio liso, membranoso, delgado, 2-nervado, ceñido ajustadamente alrededor de la semilla, con el perigonio que lo recubre en muy pequeña parte; tépalos algo aquillados, suavemente

gibosos en su tercio basal, soldados entre sí en una extensión de 0,25-0,5 mm., engrosados con tejido esponjoso en la base, no alcanzan a igualar las 2 brevísimas ramas estiloestigmáticas; los 2 mayores naviculares, opuestos, 3- ó 4-nervados, mucronados, de 1,4 a 1,6 mm. de largo; el o los restantes, lineares o linear-espatulados, tan largos como los primeros o apenas más cortos, muy angostos (0,15-0,2 mm. de ancho), 1- ó 2- ó 3- nervados, generalmente sin mucrón. Brácteas de 1 a 1,2 mm., más cortas que los tépalos fructificados. Semilla negruzca, de más o menos 1 mm. de largo por más o menos 0,85 mm. de ancho, por más o menos 0,4 mm. de espesor.

OBS. I. — El siguiente ejemplar es un paratipo:

URUGUAY: Canelones, Parque Nacional de Carrasco, leg. A. Lombardo Nº 3900, IV-1942 (ATH.).

OBS. II. — En su aspecto general esta planta recuerda algo a *A. viridis* L. (= *A. gracilis* Desf.), salvo en la falta de inflorescencias terminales bien desarrolladas; ello aparte, se la separa fácilmente por sus tépalos fructificados 2- ó 3-nervados, algo gibosos y engrosados en la base, y por el pericarpio liso coronado por sólo 2 estilos. Entre otras, estas mismas peculiaridades distinguen a *A. lombardoi* de *A. detlexus* L., especie perenne de Sudamérica, con la que tiene de común el utrículo liso, aunque en ésta es mucho mayor que los tépalos.

A B S T R A C T

Four new species of southamerican *Amaranthus* are described and illustrated, i.e. *A. persimilis* (northwestern Argentina: Catamarca, Tucumán, San Juan), *A. cardenasianus* (northwestern Argentina: Salta, and Bolivia: Chuquisaca), *A. kloosianus* (northwestern Argentina: Jujuy, Salta, Catamarca, La Rioja), and *A. lombardoi* (southern Uruguay: San José, Canelones).

Museo Botánico de la Universidad Nacional de Córdoba.

Crónica

PRIMERAS JORNADAS BOTANICAS ARGENTINAS

Del 16 al 23 de junio del año en curso se celebraron con extraordinario éxito en la ciudad de Buenos Aires las Primeras Jornadas Botánicas Argentinas, organizadas por la Sociedad Argentina de Botánica. Las mismas tuvieron como principal escenario el pabellón Cristóbal M. Hicken, del Jardín Botánico de Buenos Aires, cedido gentilmente por la dirección de esta repartición. Las Jornadas Botánicas se desarrollaron con el siguiente programa:

SABADO 16 DE JUNIO. Apertura de las Jornadas Botánicas Argentinas en el Salón de Actos de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, con un discurso del Presidente de la Sociedad, ingeniero agrónomo Arturo Ragonesse. Exhibición de películas cinematográficas de carácter botánico.

DOMINGO 17. Visita al Instituto Fitotécnico de Santa Catalina, de la Universidad Nacional de La Plata, en Lavallol. Asado criollo al aire libre.

LUNES 18 (en el Pabellón Hicken). Conferencias: Los antibióticos y las plantas, por el ingeniero agrónomo Augusto P. Cercós; Plantas tóxicas para el ganado, por el ingeniero agrónomo Milán J. Dimitri. Películas cinematográficas. Conferencias: La vegetación del Delta del Paraná, por el ingeniero agrónomo Arturo Burkart; La vegetación de la Puna argentina, por el doctor Angel L. Cabrera.

MARTES 19 (en el Pabellón Hicken). Conferencia: Herbicidas, por el ingeniero agrónomo Pedro Garese. Películas cinematográficas. Conferencia: Métodos y objetivos de la taxonomía experimental, por el ingeniero agrónomo Guillermo Covas.

MIERCOLES 20 (en el Pabellón Hicken). Homenaje al Día de la Bandera: colocación de una ofrenda floral en el mástil del Jardín Botánico. Conferencia: Esquema de Fitogeografía Argentina, por el ingeniero agrónomo Raúl Martínez Crovetto. Películas cinematográficas. Conferencias: La estructura estratificada de las maderas, por el ingeniero agrónomo Domingo Cozzo; Las royas heteroicas en el país, por el ingeniero agrónomo Juan Carlos Lindquist.

JUEVES 21 (en el Pabellón Hicken). Aniversario de la fundación de la Sociedad. Conferencia: Plantas caucheras de interés para la Argentina, por el ingeniero agrónomo Angel Marzocca. Películas cinematográficas. Conferencia: A dos siglos de la Filosofía Botánica, de Linneo, por el ingeniero agrónomo Lorenzo R. Parodi.

VIERNES 22 (en el Pabellón Hicken). Conferencia: Plantas usuales de la Flora Argentina, por el profesor José F. Molino. Películas cinematográficas. Conferencias: La vegetación misionera, por el ingeniero agrónomo Arturo Ragonese; Oxidación biológica en las plantas, por el ingeniero agrónomo Enrique M. Sívori.

SABADO 23 (en el Pabellón Hicken). Conferencia: Causas del veteado en maderas argentinas, por el ingeniero agrónomo Lucas A. Tortorelli. Películas cinematográficas. Lunch de camaradería.

El Pabellón Hicken fué decorado con plantas vivas e iluminado exteriormente con reflectores. En el salón de conferencias se colocaron retratos de botánicos que han actuado en la Argentina. En otros salones se exhibieron dibujos de plantas, ejemplares interesantes y publicaciones botánicas.

La concurrencia fué realmente extraordinaria, superándose algunas veces a las trescientas personas. Asistieron a los diversos actos numerosos botánicos de Buenos Aires y del interior del país, aficionados a las plantas, estudiantes, etc. Varias instituciones oficiales o privadas enviaron delegados con carácter oficial.

La comisión organizadora de las Jornadas estuvo formada por los ingenieros agrónomos D. Cozzo, M. J. Dimitri y E. M. Sívori, quienes debieron afrontar tal tarea prácticamente sin medios, ya que se deseaba no incidir sobre los recursos ordinarios de la Sociedad que normalmente se destinan a la edición de su Boletín. Gracias a la colaboración de algunas firmas comerciales pudo editarse un *Programa* con avisos, cuyo producto sirvió para costear casi totalmente las Jornadas. Varias instituciones oficiales enviaron materiales para exhibición, lo mismo que artistas especializados en los dibujos de plantas. El Servicio Informativo y Cultural de la Embajada de los Estados Unidos y la Dirección de Parques Nacionales facilitaron películas cinematográficas. La prensa y la radiotelefonía dieron adecuada difusión a las Jornadas. Numerosas personas, miembros o no de nuestra Sociedad, colaboraron en toda forma para el mejor éxito de estas reuniones. A todas ellas manifiesta la Sociedad de Botánica su más sincera gratitud.

† CARLOS CURT HOSSEUS (1878-1950)

El 4 de mayo del año 1950 falleció en la ciudad de Córdoba nuestro consocio el doctor Carlos Curt Hosseus. Nacido en Stromberg im Tale, Alemania, cursó estudios en diversas universidades de ese país, graduándose en Leipzig, en 1903, como Doctor en Filosofía.



Dr. CARLOS CURT HOSSEUS (1878-1950)

Orientado hacia la botánica, realizó viajes al sur de Asia, visitando Ceilán, Siam y Malasia. Posteriormente amplió sus estudios en Berlín y en Kew (Inglaterra). Contratado por el Ministerio de Agricultura

de nuestro país, llegó a la Argentina en 1912, realizando entre 1913 y 1915 viajes a Patagonia, a la región de los lagos y a las provincias de San Juan y La Rioja. Los resultados de estas excursiones fueron publicados en diversos trabajos. En 1916 fué designado profesor titular de botánica en la Universidad de Córdoba, desempeñando al mismo tiempo el cargo de Director del Museo Botánico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la misma Universidad. Ocupó estos puestos hasta su jubilación. Los trabajos botánicos más importantes del doctor Hosseus son los siguientes:

Die botanischen Ergebnisse meiner Expedition nach Siam. — Beihefte Bol. Centralbl. 28, 2: 357-457. 1911.

Botanische u. kolonialwirtschaftliche Studien ü. d. Bambusstaude. Ibídem 31, 2: 1-69. 1913.

La difusión geográfica de *Araucaria imbricata* R. & P. — Bolet. Acad. N. Cienc. Córdoba, 20: 351-61. 1915.

Algunas plantas de Cabo Raso (Chubut). — Physis 1: 534-40. 1915.

Las cañas de bambú en las Cordilleras del sud. — Bolet. Minist. Agricult. 19 (3-4): 195-208. 1915.

La vegetación del lago Nahuel Huapi y sus montañas. — Public. Inst. Bot. y Farmacología Fac. Med. Bs. Aires 33: 1-102. 1915.

El proyectado parque nacional del sud. — Bolet. Minist. Agrícult. 20 (7-8): 647-700. 1916.

Apuntes s. la veget. del Lago Argentino y del río Santa Cruz. — Trab. Inst. Bot. y Farmacol. Bs. Aires 37: 5-22. 1918.

Estudios comparativos s. la vegetac. de las prov. de La Rioja y San Juan. — Bolet. Acad. N. Cienc. Córdoba, 26: 5-160 (trunca). 1921 (1923?).

La Flora briológica argentina. — Physis 15: 1-12. 1939.

Ein neues Coenogonium von Uruguay. — Borbasia 1: 35-38. 1939.

Musgos del Territorio de Misiones, nuevos para la Argentina. — Boletín de Ingeniería, Córdoba, 2 (3); 29 pp. 1939.

ASOCIACION INTERNACIONAL DE TAXONOMIA VEGETAL

Durante el Séptimo Congreso Internacional de Botánica, celebrado en Estocolmo en Julio del año pasado, un numeroso grupo de especialistas en taxonomía de las plantas resolvió fundar la "International Association for Plant Taxonomy" (I.A.P.T.). De inmediato se afiliaron a la misma 130 botánicos de diferentes países. Los fines de esta nueva asociación son considerar las medidas necesarias para el futuro desarrollo de la taxonomía vegetal y de la fitogeografía, y organizar la ejecución de aquellos planes que requieran cooperación internacional. Entre estos últimos pueden mencionarse la realización de congresos y simposios internacionales sobre taxonomía y fitogeografía; editar las reglas de nomenclatura; estandarización de la nomenclatura fitogeográfica; publicación de monografías sobre grupos de plantas; mantenimiento y publicación de un Index Herbariorum; fotografiar y distribuir fotografías de tipos, etc. Se proyectan tres series de publicaciones: "Taxon", "Forum Phytotaxo-

nomicum" y "Regnum Vegetabile". Los miembros de la sociedad pueden ser personas o instituciones; las primeras pueden ser *Miembros Regulares*, que pagan 3 dólares al año y tienen derecho a voto, etc., y *Miembros Asociados*, pagando un dólar al año, sin derecho a voto. Unos y otros reciben gratuitamente "Taxon". Las instituciones pueden ser *Miembros Regulares*, pagando 25 dólares al año; *Miembros Sostenedores*, pagando 50 dólares o más; o *Miembros Asociados*, pagando 10 dólares.

Forman la Comisión Directiva los siguientes miembros: doctor Ch. Baehni, Presidente; doctor R. C. Rollins, Vicepresidente; doctor J. Lanjouw, Secretario-Tesorero; doctor W. Robyns, Administrador; doctor F. R. Fosberg, doctor R. E. Fries, Miss C. M. Eardley, doctor H. Humbert, doctor J. Mattfeld, doctor J. A. Nannfeldt, doctor C. G. G. J. van Steenis, doctor W. B. Turrill, miembros. La sede de la sociedad es el "International Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature, Lange Nieuwstraat 106, Utrecht, Holanda".

NUEVA REVISTA BOTANICA

El "Herbario Barbosa Rodríguez", con sede en Itajaí, Santa Catarina, Brasil, ha iniciado la publicación de una nueva revista científica consagrada a los estudios botánicos, los "Anais Botanicos do Herbario Barbosa Rodríguez". La nueva publicación se especializa en la botánica del sur del Brasil. Han aparecido ya dos números, con fechas 22 de junio de 1949 y 22 de junio de 1950, conteniendo numerosos estudios de Raulino Reiz, Balduino Rambo, Lyman B. Smith y J. C. M. H. Barbosa.

NOTICIAS BOTANICAS DEL BRASIL

El doctor P. Campos Porto ha sido designado Director del Jardín Botánico de Río de Janeiro.

La Sociedade Botanica do Brasil (S.B.B.) celebró su Segunda Reunión Anual en Viosa, Minas Geraes, durante la segunda semana del mes de enero.

Nuestro compatriota el doctor Jorge Morello está trabajando sobre transpiración en el Instituto de Botánica de la Universidad de Sao Paulo, bajo la dirección del profesor Félix Rawitscher. En una carta reciente nos informa que el doctor Rawitscher acaba de terminar un interesante trabajo sobre el origen de las sabanas en regiones tropicales. El doctor Ferri continúa sus estudios sobre inactivación de hormonas. Acaba de regresar de California la doctora Mercedes Rachid, mientras que el doctor Aylton B. Joly se ha trasladado a Michigan, Estados Unidos, para estudiar sistemática de algas marinas con el profesor Taylor.

NUEVAS ENTIDADES TAXONOMICAS PARA LA FLORA DE LA AMERICA AUSTRAL

F U N G I

PUCCINIACEAE

Uromyces occultus Lindquist, Bol. Soc. Argent. Bot., 3: 222, 1951. - Argentina: Buenos Aires; Brasil. (Sobre *Juncus*).

S P E R M A T O P H Y T A E

TRIURIDACEAE

Triuris hyalina Miers. var. *longicauda* Brade, Rev. Brasil. Biol., 7 (3): 287, 1947. - Brasil: Espirito Santo.

GRAMINEAE

Hordeum parodii Covaş, Rev. Argent. Agron., 18: 74, 1951. - Argentina: Chubut, Neuquén.

ERIOCAULACEAE

Eriocaulon candidum Moldenke, Bull. Torrey Bot. Club, 77: 389, 1950. - Brasil: Rio Grande do Sul.

Leiothrix mendesii Moldenke, Phytologia, 3: 313, 1950. - Brasil: Minas Geraes.

Leiothrix michaelii var. *longipilosa* Moldenke, loc. cit.: 311. - Brasil: Minas Geraes.

Paepalanthus acuminatus var. *longipilosus* Moldenke, loc. cit.: 314. - Brasil: Minas Geraes.

Paepalanthus diamantinensis Moldenke, loc. cit.: 314. - Brasil: Minas Geraes.

Syngonanthus mendesii Moldenke, loc. cit.: 312. - Brasil: Minas Geraes.

BROMELIACEAE

Aechmea saxicola L. B. Smith, Arquiv. Bot. S. Paulo, 2: 118, 1950. - Brasil: Espirito Santo.

Billbergia distachia var. *straussiana* (Wittm.) L. B. Smith, An. Bot. Herb. Barb. Rodr., 2: 13, 1950 (= *Billbergia Bakeri* var. *Straussiana* Wittm.).

Canistrum giganteum (Baker) L. B. Smith, Arquiv. Bot. S. Paulo, 2: 118, 1950 (= *Nidularium giganteum* Baker).

Canistrum lindenii var. *roseum* (E. Morr.) L. B. Smith, An. Bot. Herb. Barb. Rodr., 2: 14, 1950 (= *Canistrum roseum* E. Morr.).

Canistrum lindenii var. *viride* (E. Morr.) Reitz, An. Bot. Herb. Barb. Rodr., 2: 35, 1950 (= *Canistrum viride* E. Morr.).

Cryptanthus incrassatus L. B. Smith, Arquiv. Bot. S. Paulo, 2: 119, 1950. - Brasil: Espirito Santo.

Dyckia reitzii L. B. Smith, An. Bot. Herb. Barb. Rodr., 2: 14, 1950. - Brasil: S. Catarina.

Dyckia tuberosa var. *deltoides* (L. B. Smith) L. B. Smith, Arquiv. Bot. S. Paulo, 2: 119, 1950 (= *D. coccinea* var. *deltoides* L. B. Smith).

Neoregelia fosteriana L. B. Smith, loc. cit.: 120. - Brasil: Rio de Janeiro.

Neoregelia zonata L. B. Smith, loc. cit.: 120. - Brasil: Espirito Santo.

Nidularium innocentii var. *paxianum* (Mez) L. B. Smith, An. Bot. Herb. Barb.

Rodr., 2: 14, 1950 (= *N. paxianum* Mez).

Puya fosteriana L. B. Smith, Journ. Wash. Acad. Scien. 40: 217, 1950. - Bolivia: La Paz.

AMARYLLIDACEAE

PSEUDOSTENOMESSON Velarde, Rev. Cienc. Lima, 51: 47, 1949 (Typus: *P. vorgasi* Velarde).

Pseudostenomesson morrisonii (Vargas) Velarde, loc. cit.: 51 (= *Stenomesson morrisonii* Vargas).

Pseudostenomesson vorgasi Velarde, loc. cit.: 48. - Perú: Huanayo.

BURMANIACEAE

Thismia espirito-santensis Brade, Rev. Brasil. Biol., 7 (3): 286, 1947. - Brasil: Espirito Santo.

ORCHIDACEAE

Bifrenaria atropurpurea var. *caparaoensis* (Brase) Hoehne, Arquiv. Bot. S. Paulo, 2: 116, 1950 (= *B. caparaoensis* Brade).

Bifrenaria harrisoniae var. *flavo-purpurea* Hoehne, loc. cit.: 116. - Brasil: S. Paulo.

Bifrenaria harrisoniae var. *insularis* Hoehne, loc. cit.: 116. - Brasil: S. Paulo.

Bifrenaria harrisoniae var. *minor* Hoehne, loc. cit.: 117. - Brasil: S. Paulo.

Bifrenaria harrisoniae var. *typica* Hoehne, loc. cit.: 116. - Brasil: S. Paulo.

Bifrenaria tetragona var. *rupicola* Hoehne, loc. cit.: 116. - Brasil.

Bifrenaria tetragona var. *umbrophila* Hoehne, loc. cit.: 116. - Brasil.

Bifrenaria tyrianthina var. *albescens* Hoehne, loc. cit.: 117. - Brasil: S. Paulo.

Bifrenaria tyrianthina var. *magnicalcarata* Hoehne, loc. cit.: 117. - Brasil: S. Paulo.

Bulbophyllum sturmhoefelii Hoehne, loc. cit.: 109. - Brasil: Rio Grande do Sul.

Habenaria paranaguensis Hoehne, loc. cit.: 105. - Brasil: Paraná.

Habenaria paucifolia var. *stolonifera* Correa, Not. Mus. La Plata, 15: 158, 1950. - Argentina: Chaco.

Pleurothallis aveniformis Hoehne, Arquiv. Bot. S. Paulo, 2: 106, 1950. - Brasil: Paraná.

Pleurothallis gert-hatschbachii Hoehne, loc. cit.: 106. - Brasil: Paraná.

Polystachya tricuspidata Hoehne, loc. cit.: 109. - Brasil.

Vanilla bahiana Hoehne, loc. cit.: 108. - Brasil: Bahia.

POLYGONACEAE

SANMARTINIA Buchinger, Com. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat., Bot. 1 (4): 5, 1950 (Typus: *S. ameghinii* (Speg.) Buching.).

Sanmartinia ameghinii (Speg.) Buchinger, loc. cit.: 5 (= *Eriogonum ameghinii* Speg.).

ANONNACEAE

Xylopia crinita R. E. Fries, Arkiv för Bot., Ser. 2, 1 (11): 447, 1950. - Brasil: Amazonas.

LAURACEAE

Nectandra falcifolia (Nees.) J. A. Castiglioni, Rev. Invest. Agric. Bs. Aires, 4: 206, 1950 (= *N. angustifolia* var. *falcifolia* Nees.).

LEGUMINOSAE

Copaifera brasiliensis Dwyer, Brittonia, 7: 149, 1951. - Brasil: Matto Grosso.

Coopaifera duckei Dwyer, loc. cit.: 163. - Brasil: Bahia, Ceará, Pará, Maranhão.

Copaifera laevis Dwyer, loc. cit.: 161. - Paraguay.

Copaifera langsdorfii Desf. var. *krukovii* Dwyer, loc. cit.: 163. - Brasil: Amazonas.

Copaifera lucens Dwyer, loc. cit.: 160. - Brasil: Rio de Janeiro.

Copaifera majorina Dwyer, loc. cit.: 162. - Brasil: Bahía.

Copaifera paupera (Herzog) Dwyer, loc. cit., 169 (= *Copaiba paupera* Herzog).

MALPIGHIACEAE

Banisteria muricata var. *atrosanguinea* (Juss.) Macbride, Bot. Ser. Field. Mus. Nat. Hist., 13 (3-3): 833, 1950 (= *Banisteria atrosanguinea* Juss.).

Bunchosia maritima (Vell.) Macbride, Bot. Ser. Field. Mus. Nat. Hist. 13 (3-3): 860, 1950 (= *Malpighia maritima* Vell.).

Byrsonima stipulina Macbride, loc. cit.: 870. - Perú: Loreto.

Heteropteris aphrodisiaca O. X. B. Machado, Rodriguesla, 11-12 (22-23): 116, 1949. - Brasil: Matto Grosso, Goyaz.

Mascagnia filipes Macbride, Bot. Ser. Field. Mus. Nat. Hist., 13 (3-3): 787, 1950. - Perú: Loreto.

Stigmaphyllon fulgens var. *maynense* (Huber) Macbride, loc. cit.: 844 (= *S. maynense* Huber).

Tetrapteris juliani Macbride, loc. cit.: 805. - Perú: Loreto

Tetrapteris peruviana Morton et Macbride, loc. cit.: 808. - Perú.

Tetrapteris stipulacea Macbride, loc. cit.: 810. - Perú: Loreto.

TRIGONIACEAE

Trigonia killipii Macbride, Bot. Ser. Field. Mus. Nat. Hist., 13 (3-3): 951, 1950. - Perú: Junín.

DICHAPETALACEAE

Tapura juliani Macbride, Bot. Ser. Field. Mus. Nat. Hist., 13 (3-3): 961, 1950. - Perú: Loreto.

MALVACEAE

Lecanophora ecristata (A. Gray) Krapovickas, Darwiniana, 9: 264, 1950 (= *Cristaria ecristata* A. Gray).

Lecanophora heterophylla (Cav.) Krapovickas, loc. cit.: 270 (= *Sida heterophylla* Cav.).

Lecanophora jarae (Phil.) Krapovickas, loc. cit.: 275 (= *Cristaria jarae* Phil.).

MONTEIROA Krapovickas, Bol. Soc. Argent. Bot., 3: 237, 1951 (Typus: *M. glomerata* Krap.).

Monteiroa bullata (Ekm.) Krapovickas, loc. cit.: 242 (= *Malvastrum bullatum* Ekm.).

Monteiroa dusenii (Ekm.) Krapovickas, loc. cit.: 242 (= *Malvastrum dusenii* Ekm.).

Monteiroa glomerata (Hook. et Arn.) Krapovickas, loc. cit.: 239 (= *Malva glomerata* Hook. et Arn.).

Monteiroa ptarmicaefolia (St. Hil. et Naud.) Krapovickas, loc. cit.: 243 (= *Malva ptarmicaefolia* St. Hil. et Naud.).

Monteiroa triangularifolia Krapovickas, loc. cit.: 240. - Brasil: Rio Grande do Sul.

FLACOURTIACEAE

Ryania angustifolia (Turcz.) Monachino, Lloydia, 12: 21, 1949 (= *Tetracocyne angustifolia* Turcz.).

Ryania speciosa var. *bicolor* (A. DC.) Monachino, loc. cit.: 19 (= *Patrisia bicolor* A. DC.).

Ryania speciosa var. *minor* Monachino, loc. cit.: 15. - Guayana a Perú.

Ryania speciosa var. *stipularis* (Lind. et Planch.) Monachino, loc. cit.: 17 (= *R. stipularis* Lind. et Planch.).

Ryania speciosa var. *subuliflora* (Sandw.) Monachino, loc. cit.: 14 (= *R. pyrifera* var. *subuliflora* Sandwith).

Ryania speciosa var. *tomentosa* (Miq.) Monachino, loc. cit.: 16 (= *R. tomentosa* Miq.).

Ryania spruceana Monachino, loc. cit.: 24. - Perú a Guayana.

CACTACEAE

Azureocereus nobilis Akers and Johnson, Cactus and Succ. Journ., 21: 133, 1949.

Bolivicereus samaipatanus var. *divimiseratus* Cárdenas, Nat. Cact. and Succ. Journ., 1951: 9, 1951. - Bolivia: Sta. Cruz.

Echinopsis rojasii Cárdenas, Rev. Agric. Cochabamba, 7 (6): 31, 1951. - Bolivia: Sta. Cruz.

Echinopsis rojasii var. *albiflora* Cárdenas, loc. cit.: 33. - Bolivia: Sta. Cruz.

Frailea hiquitana Cárdenas, Nat. Cact. and Succ. Journ., 1951: 8, 1951. - Bolivia: Sta. Cruz.

Parodia comarapana Cárdenas, Rev. Agric. Cochabamba, 7 (6): 24, 1951. - Bolivia: Sta. Cruz.

Weingartia pulquinensis Cárdenas, loc. cit.: 26. - Bolivia: Sta. Cruz.

Weingartia pulquinensis var. *corroanus* Cárdenas, loc. cit.: 30. - Bolivia: Sta. Cruz.

MYRTACEAE

Eugenia lilloana Legrand, Darwiniana, 9: 296, 1950. - Argentina: Misiones.

Eugenia ovalifolia var. *chacoensis* Legrand, loc. cit.: 296. - Argentina; Paraguay.

Hexachlamis anomala (Legrand) Legrand, loc. cit.: 302 (= *Eugenia anomala* Legrand).

Myrcianthes gigantea Legrand, loc. cit.: 300. - Argentina: Misiones; Brasil; Uruguay.

Pseudocaryophyllus burkartianus Legrand, loc. cit.: 287. - Argentina: Misiones; Paraguay.

Psidium missionum Legrand, loc. cit.: 284. - Argentina: Misiones.

APOCYNACEAE

Aspidosperma paniculatum Azambuja, Rodriguesia, 11-12 (22-23): 61, 1949. - Brasil: Amazonas.

ASCLEPIADACEAE

Sarcostemma andinum (Ball.) R. Holm, Ann. Missouri Bot. Gard. 37: 549, 1950 (= *Lugonia andina* Ball.).

Sarcostemma lysimachioides (Wedd.) R. Holm, loc. cit.: 547 (= *Lugonia lysimachioides* Wedd.).

Sarcostemma stipitatum (Lillo) R. Holm, loc. cit.: 546 (= *Philibertia stipitata* Lillo).

Sarcostemma vaileae (Rusby) R. Holm, loc. cit.: 543 (= *Oxystelma vaileae* Rusby).

CONVOLVULACEAE

Ipomoea macedoi Hcehne, Arquiv. Ect. S. Paulo, 2: 110, 1950. - Brasil: Minas Geraes.

VERBENACEAE

Aegiphila mattogrossensis Moldenke, Bol. Mus. Nac. Río Janeiro, Bot., 12: 2, 1950. - Brasil: Matto Grosso.

Aegiphila minasensis Moldenke, loc. cit.: 1. - Brasil: Minas Geraes.

Lantana balansae f. *albiflora* Moldenke, Phytologia, 3: 310, 1950. - Argentina: Chaco.

Lantana liliaefolia f. *albiflora* Moldenke, loc. cit.: 311. - Argentina: Misiones.

Stachytarpheta procumbens Moldenke, loc. cit.: 311. - Brasil: Minas Geraes.

Verbena goyazensis Moldenke, Bull. Torrey Bot. Club, 77: 404, 1950. - Brasil: Goyaz.

Verbena occulta f. *alba* Moldenke, loc. cit.: 405. - Perú: Pasco.

LABIATAE

Cunila platyphylla Epling, Brittonia, 7: 139, 1951. - Brasil: Río Grande do Sul.

Cunila montana Brade ex Epling, loc. cit.: 140. - Brasil: Río de Janeiro.

Hesperozygis rhododon Epling, loc. cit.: 139. - Brasil: Paraná.

Salvia expansa Epling, loc. cit.: 135. - Brasil: Minas Geraes.

Salvia rubrifaux Epling, loc. cit.: 133. - Perú: Puno.

SOLANACEAE

Capsicum chacoense A. T. Hunziker, Darwiniana, 9: 228, 1950. - Argentina; Paraguay.

Capsicum chacoense var. *tomentosum* A. T. Hunziker, loc. cit.: 235. - Argentina: Chaco; Paraguay.

Capsicum eximium A. T. Hunziker, loc. cit.: 235. - Argentina: Salta, Tucumán; Bolivia.

BIGNONIACEAE

SAMPAIELLA J. C. Gomes, Rodriguesia, 11-12 (22-23): 108, 1949 (Typus: *S. trichoclada* J. C. Gomes).

Sampaiella trichoclada (DC.) J. C. Gomes, loc. cit. (= *Bignonia trichoclada* DC.).

GESNERIACEAE

Besleria fluminensis Brade, Rev. Brasil. Biol., 8 (1): 73, 1948. - Brasil: Río de Janeiro.

Besleria macahensis Brade, loc. cit.: 74. - Brasil: Río de Janeiro.

COMENTARIOS BIBLIOGRAFICOS

EMBRIOLOGIA DE LAS ANGIOSPERMAS (1). -En el sentido más estricto del término, embriología es el estudio del embrión, pero la mayor parte de los botánicos incluyen en este capítulo de la ciencia de las plantas todos los procesos que conducen a la fecundación y formación de la cigota. Con este concepto lato, el doctor P. Maheshwari, profesor de botánica de la Universidad de Delhi, India, ha preparado un excelente manual sobre fecundación y desarrollo del embrión en las Angiospermas, fruto de muchos años de especialización en el tema.

Se inicia el libro con un bosquejo histórico en el que se hace referencia a las primeras investigaciones sobre fecundación y embriología, destacándose las obras de Giovanni Battista Amici, Matthias Jakob Schleiden, Wilhelm Hofmeister, etc. En el capítulo segundo el autor entra en materia con el estudio del microsporangio o antera, analizando el origen y desarrollo de los diferentes tejidos que lo constituyen, especialmente el tejido esporógeno y la formación de las tétradas microscópicas. A continuación se estudia el megasporangio (u óvulo): tegumentos, micrópila, nucelo, etc., dedicando especial atención al tejido arqueosporial y a la megasporogénesis.

El capítulo cuarto de la obra está dedicado al estudio del gametofito femenino (o saco embrionario), describiéndose los distintos tipos de gametofitos monosporicos, bispóricos y tetrasporicos, y la organización del saco embrionario maduro. El capítulo siguiente trata el desarrollo y organización del gametofito masculino (tubo polínico); y el sexto la fecundación y formación de la cigota. El origen y desarrollo del endosperma han merecido otro extenso capítulo en el cual se revisan y analizan en forma muy clara los conceptos vertidos por numerosos investigadores y las numerosas anomalías observadas en la formación de las reservas, endosperma en mosaico, con zonas triploides y zonas diploides, etc.

Un extenso capítulo, el octavo, está dedicado al embrión. Se estudian en él la velocidad de formación del embrión, los diferentes tipos de embriones de acuerdo a las investigaciones de Souéges, las modificaciones del suspensor y los embriones anormales y reducidos.

El noveno capítulo estudia la apomixis, o formación de embriones sin previa fecundación; el décimo trata de la poliembrionía, y el undécimo de las relaciones entre la embriología y la taxonomía. El

(1) *An introduction to the Embriology of Angiosperms*, by P. Maheshwari. Un vol. de 453 ps. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London, 1950 (6,50 dólares).

capítulo doce se ocupa de la embriología experimental, tema de estudio muy reciente, indicándose los métodos de trabajo y los principales problemas encarados. Concluye este manual con un interesantísimo capítulo titulado "Conclusiones teóricas", en el que se analizan las analogías entre los gametófitos masculino y femenino de las Angiospermas, con los gametófitos de las Gimnospermas; la naturaleza morfológica del endosperma, etc.

La obra del profesor Maheshwari llena indudablemente un claro en la bibliografía botánica de conjunto, poniendo al alcance de profesores y estudiantes un enorme cúmulo de datos dispersos por innumerables trabajos y publicaciones, muchos de los cuales sólo están al alcance de los investigadores muy especializados en el tema. Por otra parte, la versación del autor sobre la materia y su claro espíritu crítico, han simplificado algunos procesos complejos de difícil interpretación. La ilustración de la obra (216 figuras) es excelente; la bibliografía abundante, se da al final de cada capítulo; dos índices, uno de autores y otro de temas y nombres científicos, facilitan el manejo del libro. — *Angel L. Cabrera.*

CITOLOGIA Y EVOLUCION DE LAS PTERIDOFITAS (1). — Durante la primera mitad de este siglo el enorme progreso en la técnica microscópica ha permitido un gran desarrollo en el estudio de la célula vegetal y, especialmente, de su núcleo. Las investigaciones sobre el número, disposición y morfología de los cromosomas durante los procesos cariocinéticos, constituyen, hoy en día, no sólo uno de los aspectos más fascinantes de la citología pura, sino también una valiosa ayuda para resolver los problemas taxonómicos y evolutivos del reino vegetal. Muchos son en la actualidad, los cultores de la citotaxonomía y de la citogenética, y numerosos trabajos monográficos cuentan con un considerable aporte cariológico. En su inmensa mayoría, estos estudios se refieren a familias o géneros de Fanerógamas, y sólo una reducida proporción a grupos de Criptógamas. La obra del profesor I. Manton, de la Universidad de Leeds, sobre la citología y la evolución en las Pteridófitas, constituye, probablemente, el tratado más autorizado sobre el tema. El autor da en ella (un volumen lujosamente editado) los resultados de sus investigaciones sobre el mecanismo de la evolución en los helechos y grupos afines, expuestos en forma tan simple y clara, que pueden ser interpretados fácilmente por cualquier lector discretamente preparado en biología. Así, en el primer capítulo: "Introducción al Método", se da una idea de la importancia de los estudios cariológicos para

(1) **Problems of Cytology and Evolution in the Pteridophyta**, by. I. Manton. Un vol. de 316 ps. The University Press, Cambridge, Great Britain, 1950 (45 chelines).

resolver el mecanismo de la evolución, con ejemplos propios y de otros autores. En el capítulo segundo: "Introducción al problema", el autor indica que el objeto de la obra es presentar algunos materiales que permitan una comparación preliminar del proceso evolutivo, revelado por la citología, en un grupo de plantas antiguo y en uno moderno. A continuación se indican los resultados obtenidos en investigaciones previas del autor sobre citología de las Crucíferas. El capítulo tercero estudia "La serie poliploide en *Osmunda*", dando un breve resumen de los hechos más sobresalientes relacionados con la serie autopoliploide en *Osmunda regalis*, serie consistente en gametófitos haploides, diploides, triploides y tetraploides y esporófitos diploides, triploides y tetraploides. Se considera que estas series carecen de importancia evolutiva. El cuarto capítulo se ocupa del helecho macho (*Dryopteris filix-mas*), complejo formado por tres especies diferentes: *D. abbreviata* (con $n=41$), *D. filix-mas* s. str. (con $n=82$) y *D. borreri* (con $n=82, 123, 164, 205$). El capítulo quinto se refiere a la citología de las demás especies de *Dryopteris* de las Islas Británicas. Los capítulos sexto y séptimo tratan de otros helechos ingleses. El octavo se ocupa exclusivamente de *Polypodium vulgare*, complejo formado por tres especies en Europa y dos en América. El capítulo noveno estudia "Tres casos especiales de helechos híbridos". En los capítulos décimo y undécimo el autor se ocupa de los helechos apogámicos, y en el capítulo décimo segundo de la apogamia inducida. El género *Equisetum* se estudia en el capítulo decimotercero. Todas las especies investigadas tenían $n=108$. Los capítulos siguientes están dedicados a las Psilotales y Lycopodiales, y el capítulo decimosexto a las Ofioglosáceas, Himenofiláceas y Osmundáceas. Las conclusiones generales ocupan el capítulo decimoséptimo. El autor considera que la poliploidia y la hibridación son tan frecuentes en los helechos, que hay que llegar a la conclusión de que su mecanismo evolutivo es del mismo tipo que en las Fanerógamas. Se analizan los diversos fenómenos que intervienen en la evolución: Hibridación, Poliploidia, Aloploidia, Mutaciones génicas, etc., indicándose la importancia relativa de cada uno de ellos. Cuatro apéndices, una bibliografía y un índice alfabético completan la obra. Debe destacarse la magnífica ilustración de este libro, casi en su totalidad constituida por fotomicrografías (en muchos casos acompañadas por dibujos aclaratorios) y siluetas de frondas. — A. L. Cabrera.

GEOGRAFIA HISTORICA DE LAS PLANTAS (1).—Tomando como base la segunda edición en ruso (1933) de la obra de Wulff, los

(1) **An Introduction to Historical Plant Geography**, by E. V. Wulff (Segunda Impresión). Un vol. de 223 ps. The Chronica Botanica Co., Waltham, Mass. Buenos Aires: Acme Agency (5 dólares).

editores de *Chronica Botanica* han publicado cuidadosamente la segunda edición en idioma inglés de esta importante obra. La versión inglesa fué realizada por la señorita Elisabeth Brissenden, quien realizó la traducción en Leningrado, trabajando en cooperación con el autor, quien es conocido por sus trabajos sobre sistemática de Escrofulariáceas y génesis de las floras, etc.

Esta edición consiste en un volumen de 223 páginas, un prefacio del doctor Elmer D. Merrill, quien sugirió al autor la conveniencia de la traducción de esta obra al inglés. El doctor Hugh M. Raup hace la introducción, en la cual cita numerosos trabajos que completan la bibliografía dada por Wulff al final de cada capítulo.

Consta el libro de 11 capítulos y 35 figuras que representan las áreas geográficas de diversas especies que el autor seleccionó para sustentar sus conceptos o para rebatir teorías de otros autores.

El capítulo I estudia el objeto y significado de la Fitogeografía Histórica, su relación con la Paleobotánica, la Taxonomía Filogenética, la Paleogeografía, la Geología Histórica y la Paleoclimatología, concluyen de los métodos empleados en el estudio histórico geográfico de las floras.

El capítulo II trata la historia de esta ciencia.

En el capítulo III estudia el concepto de Área geográfica, su centro, sus límites, dedicando el capítulo IV al origen de las Áreas.

En el capítulo V se estudian los tipos de áreas: áreas cosmopolitas, áreas endémicas, áreas vicariantes, relictos, áreas continuas y áreas discontinuas.

El paralelismo en la distribución geográfica de plantas y animales y la correlación entre la distribución de los parásitos y sus plantas huéspedes dan tema al capítulo VI.

El capítulo VII lo consagra al estudio de los factores artificiales que influyen en la distribución de las plantas y el capítulo VIII a los factores naturales (viento, agua, animales, etc.) que determinan esa distribución.

La migración de las especies y floras y sus causas son estudiadas en el capítulo IX.

En el capítulo X trata de las causas que han determinado la actual estructura de las áreas y la composición actual de las floras; revisa las diversas teorías que se han dado para su explicación analizando especialmente la teoría de los continentes a la deriva de Wegener y anotando los argumentos fitogeográficos favorables y contrarios.

En el capítulo XI se refiere al concepto de elementos florales reconociendo 5 grupos de elementos: 1, Elementos geográficos; 2, Elementos genéticos; 3, Elementos migratorios; 4, Elementos históricos, y 5, Elementos ecológicos.

Concluye el libro con dos índices, uno de especies citadas y otro de autores. — *H. A. Fabris.*

BIOLOGIA DE LAS MICORRIZAS (1). — La asociación de micelios de hongos con raíces y otros órganos de diferentes grupos de plantas verdes, constituye uno de los temas más interesantes de la biología vegetal. La morfología del hongo y de los órganos afectados y, especialmente, el significado biológico de esta asociación, han dado lugar a una copiosa bibliografía, generalmente de difícil compilación para el botánico no especializado en el tema; por otra parte, en los textos generales el asunto sólo se trata en forma sumaria. Es por esto que resulta sumamente útil el libro del doctor Arthur P. Kelley sobre la biología de las micorrizas y estructuras afines, que constituye el vigésimo segundo volumen de la "New Series of Plant Science Books", editada por el profesor Frans Verdoorn. En doce conferencias, el autor se ocupa del comienzo de los estudios micotróficos, de la presencia de micorrizas o estructuras parecidas, que se hallan en hepáticas, pteridófitas, en muchísimas gimnospermas y en numerosas familias de angiospermas. La tercera conferencia se ocupa de los hongos endófitos, que pueden pertenecer a diferentes grupos, si bien los más frecuentes son los himenomicetos, especialmente *Boletus*, *Amanita*, *Lactarius*, *Cortinarius*, *Russula* y *Tricholoma*. Micorrizas fósiles se han hallado en helechos, lycopodios y Cordaitales. No existen datos sobre micorrizas fósiles en angiospermas, probablemente porque faltan descripciones de estructuras radicales fósiles de este grupo. La quinta conferencia se ocupa de la distribución geográfica de las plantas micotróficas. Para América del Sur se citan datos de Marchionatto, Castellanos y otros autores. El autor parece desconocer las observaciones de Hauman sobre micorrizas de plantas patagónicas (*Bull. Soc. Roy. Belgique*, 58, 1926). La sexta conferencia se ocupa de las plantas micotróficas y su ambiente; la séptima de los micotalos y micorrizomas, y la octava de los "micodomatia" u órganos donde se alojan los hongos. Los capítulos siguientes tratan de la estructura de las micorrizas ectotróficas y endotróficas, y de la simbiosis obligatoria en diferentes grupos de vegetales. En los últimos capítulos se tratan extensamente las diferentes teorías sobre micotrofismo y la fagocitosis micotrófica. Una copiosa bibliografía (con cerca de 600 títulos) y dos índices completan esta valiosa obra. — *A. L. Cabrera.*

(1) *Mycotrophy in Plants. Lectures on the Biology of Mycorrhizae and related structures*, by Arthur P. Kelley. Un vol. de 223 ps. The Chronica Botanica Co., Waltham, Mass. Estados Unidos. Buenos Aires: Acme Agency (5 dólares).

LOS ACTIMOMICETOS (1).—Los Actinomicetos constituyen un grupo de organismos unicelulares ramificados, estrechamente relacionados con los hongos y con los bacterios; se incluyen ordinariamente en esta última División. Son muy frecuentes, tanto en el suelo y en el agua, como en los residuos de vegetales y en los productos alimenticios. Algunos de ellos son causantes de importantes enfermedades de plantas y de animales. Otros producen antibióticos. La obra de Waksman, que forma el noveno volumen de los *Annales Cryptogamici et Phytopatologici* que dirige el doctor Frans Verdoorn, es, probablemente, el único tratado moderno sobre la taxonomía y la biología de los Actinomicetos. Consta de doce capítulos que tratan los siguientes temas: Capítulo I. Terminología, Filogenia y Taxonomía; Cap. II. Identificación y descripción de los tipos importantes; Cap. III. Morfología y ciclo vital; Cap. IV. Variaciones y Mutaciones; Cap. V. Metabolismo de los Actinomicetos. Crecimiento y Nutrición; producción de olores y pigmentos; Cap. VI. Producción de enzimas y de sustancias estimulantes del crecimiento; Cap. VII. Propiedades antagónicas de los Actinomicetos y producción de antibióticos; Cap. VIII. Distribución de los Actinomicetos en la naturaleza; Cap. IX. Descomposición de los residuos de plantas y animales; Cap. X. Los Actinomicetos como agentes causantes de enfermedades de plantas; Cap. XI. Los Actinomicetos como agentes causantes de enfermedades del hombre y de los animales; Cap. XII. Resumen. Completan la obra un apéndice sobre los medios que se utilizan para el estudio de los actinomicetos, una bibliografía con más de 520 títulos, un índice general y un índice de nombres científicos. — A. L. C.

EMBRIOLOGIA DE LAS PLANTAS (2).—El estudio del desarrollo del embrión es un capítulo de las ciencias botánicas relativamente reciente. Si bien en la primera mitad del siglo diez y nueve algunos autores como Hofmeister, Tulasne y Duchartre mencionaron y describieron algunas estructuras embrionales, puede decirse que la verdadera embriogenia comenzó con la famosa memoria de J. Hanstein (1870) sobre el desarrollo del embrión de las Monocoti-

(1) **The Actinomycetes, their nature, occurrence, activities, and importance**, by Selman A. Waksman. Un vol. 230 pp. Waltham, Mass., 1950. Edit. The Chronica Botanica Co. Buenos Aires: Acme Agency (5 dólares).

(2) **Plant Embryology. Embryogeny of the Spermatophyta**, by Donald Alexander Johansen. Un vol. 305 pp. Waltham, Mass. 1950. Edit. The Chronica Botanica Co. Edición en rústica: 6 dólares; edición interfoliada encuadernada (14 dólares).

ledóneas y de las Dicotiledóneas. Desde la publicación del trabajo de Hanstein hasta hoy han aparecido centenares de estudios sobre embriogenia de diferentes espermatófitas, destacándose las numerosas contribuciones de René Souéges, autoridad máxima sobre el desarrollo del embrión, y los trabajos de los embriólogos hindúes de la escuela de Maheshwari. Este enorme aporte de datos, dispersos en publicaciones científicas de todo el mundo, ha sido recopilado por el doctor Donald A. Johanssen en la obra que comentamos, que constituye el volumen 24 de la "New Series of Plant Science Books", que dirige el doctor Frans Verdoorn.

El libro del profesor Johansen se ocupa exclusivamente de la embriología vegetal en el más estricto sentido de la palabra, es decir, exclusivamente del desarrollo del embrión o embriogenia vegetal, como algunos autores prefieren denominar a este capítulo de la botánica. Tras una introducción histórica, en los capítulos I a XV se trata la embriogenia de las Gimnospermas. A continuación se estudia el desarrollo del embrión en las Angiospermas (Anthophyta), comenzando con un capítulo sobre las leyes fundamentales de la embrionomía y un capítulo sobre los tipos y variaciones de embriones. El capítulo XVIII, de una extensión equivalente casi a la mitad de toda la obra, estudia la embriología especial y comparada de las Angiospermas, comenzando con las Magnoliáceas y concluyendo con las Gramíneas. Los últimos capítulos tratan de la embriogenia apomítica, la embriogenia adventicia y la poliembrionia. Concluye la obra con un glosario y dos índices alfabéticos. En cada familia se indica la bibliografía correspondiente a la misma, lo que sin duda ha de facilitar enormemente la tarea de los investigadores en embriogenia. La obra del profesor Johansen constituye sin duda un tratado de conjunto cuya necesidad se venía notando desde hace varios años. Su publicación no sólo resume todos los conocimientos que se tienen sobre la materia, sino que ha de servir de estímulo a los investigadores para tratar de acrecentarlos con nuevas observaciones. — A. L. C.

EL GENERO CUSCUTA EN LA ARGENTINA (1).— El género *Cuscuta*, perteneciente a la familia de las Convolvulaceas, tiene un gran interés biológico y práctico por tratarse de vegetales holoparásitos, carentes de clorofila y desprovistos de hojas. Su nutrición se realiza a expensas de la planta huésped mediante haustorios. Raramente parasita teridófitas o monocotiledóneas; normalmente las especies de *Cuscuta* son parásitas de dicotiledóneas, pudiendo oca-

(1) **Las especies de *Cuscuta* (Convolvulaceae) de Argentina y Uruguay**, por Armando T. Hunziker, Trabajos del Museo Botánico, Universidad Nacional de Córdoba, Tomo 1, Nº 2, 356 pp. Córdoba, 1949-1950.

sionar serios perjuicios en cultivos de plantas de este grupo. El ingeniero Armando T. Hunziker ha revisado las especies de *Cuscuta* de la Argentina y Uruguay, encontrando 24 especies y 12 variedades que describe detenidamente e ilustra con dibujos analíticos. Se da, además, una extensa parte general sobre morfología, biología, citología, fitogeografía, etc., claves para especies y variedades, un catálogo bibliográfico que incluye 651 títulos de trabajos sobre *Cuscuta*, índice de colectores e índice general. — A. L. C.

BIBLIOGRAFIA BOTANICA PARA LA AMERICA LATINA

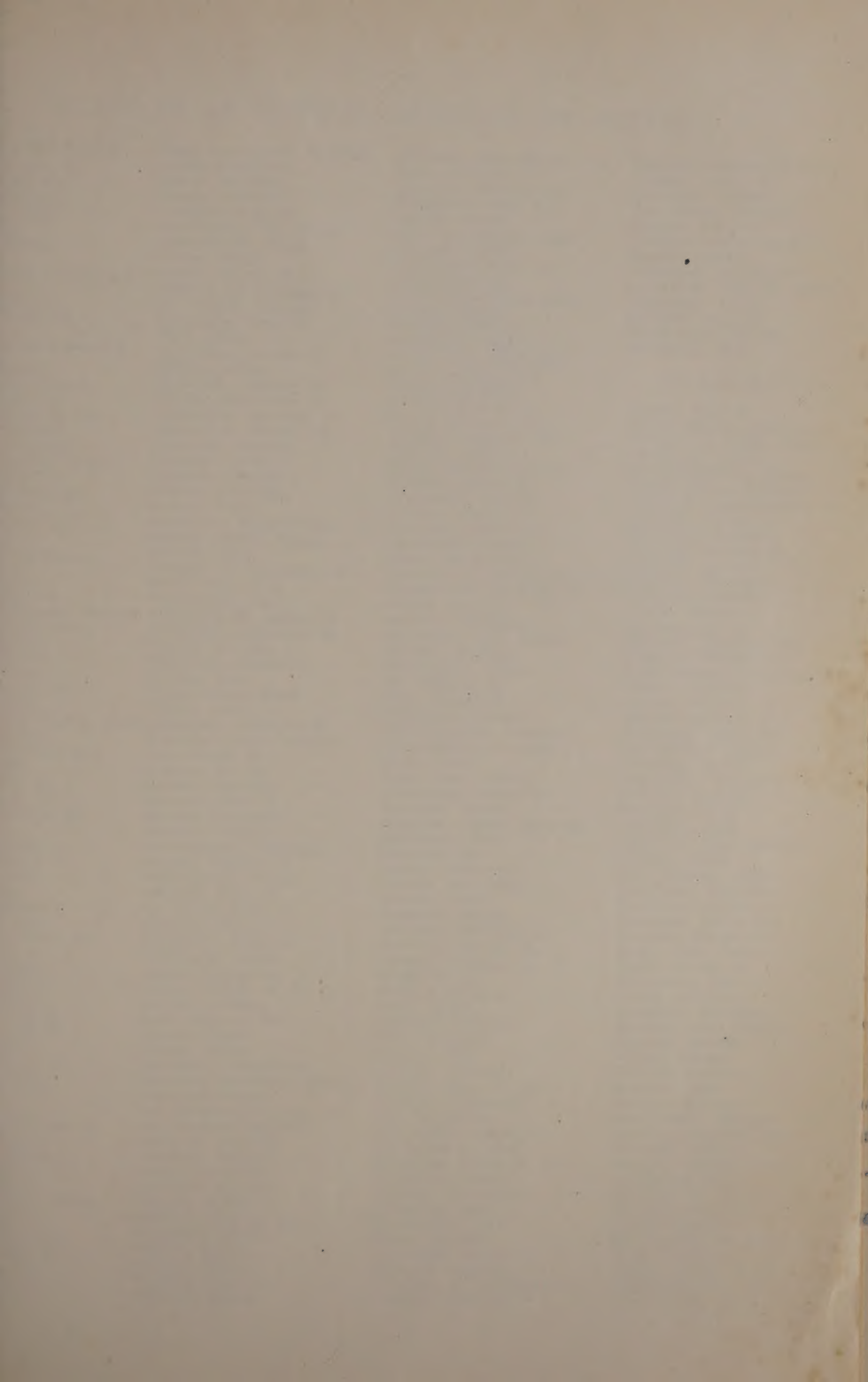
- ALMEIDA FALCAO, J. I. DE, Chave para o identificação das especies do gênero "Maripa Aubl.", en *Rodriguesia*, 11-12 (22-23): 75-86, 1949.
- AMSHOFF, G. J. H., Notes on Guiana Myrtaceae III, en *Mededel. Bot. Mus. u. Herb. Rijks. Univ. Utrech*, 100: 1-27, 1950.
- AZAMBUJA, D., Nova Apocynaceae do Brasil, en *Rodriguesia*, 11-12 (22-23): 61-64, 1949.
- AZAMBUJA, D., Novas Apocynaceae encontrados no Brasil, en *Rodriguesia*, 11-12 (22-23): 65-73, 1949.
- BACA, O., El Selenio, causa de la toxicidad ocasionada por el *Astragalus garbancillo* Cav. (Husquia), en *Bol. Soc. Cient. Cuzco*, 1: 58-63, 1949.
- BARROSO, G. M., Considerações sobre o gênero *Eupatorium*, en *Arquiv. Jard. Bot. Rio de Janeiro*, 10: 13-116, 1950.
- BARROSO, L. J., Chave para a determinação de gêneros indígenas e exóticos das Monocotiledoneas no Brasil, en *Rodriguesia*, 12 (24): 119-121, 1949.
- BARROSO, L. J., Chave para a determinação de gêneros indígenas e exóticos das Gimnospermas no Brasil, en *Rodriguesia*, 12 (24): 123-136, 1949.
- BARROSO, L. J., Chave para a determinação dos gêneros indígenas e exóticos das Laureaceae no Brasil, en *Rodriguesia*, 12 (24): 137-146, 1949.
- BARROSO, L. J., Noções gerais sobre Líquenes, en *Rodriguesia*, 12 (24): 147-159, 1949.
- BARROSO, L. J., Cormofitas. Notas sobre alternancias de Gerações e homologies, en *Rodriguesia*, 11-12 (22-23): 43-60, 1949.
- BRADE, A. C., Contribuição para o conhecimento da flora do Estado de Espirito Santo II. Burmanniaceae e Triuridaceae, en *Rev. Brasil. Biol.*, 7 (3): 285-287, 1947.
- ERADE, A. C., Duas especies novas do Gênero "Besleria" (Fam. Gesneriaceae), en *Rev. Brasil. Biol.* 8 (1): 73-75, 1948.
- BRADE, A. C., Relatorio de una excursao ao Municipio de Passa Quatro, Estado de Minas Gerais, en *Rodriguesia*, 11-12 (22-23): 133-154, 1949.
- BRAVO, H. H., Notas cactológicas, en *An. Inst. Biol. Mex.*, 21: 290-298, 1950.
- BRAVO, H., Iconografía de las Cactáceas Mexicanas (primera serie). Cactáceas del Norte de Sonora, en *An. Inst. Biol. Mex.*, 21: 439-482, 1950.
- BRET, G., Sur la préparation des glucosides de la racine de *Ryania acuminata*, en *Rodriguesia*, 12 (24): 29-31, 1949.
- BRITO MACHADO, O. X. DE, Polygonum acre H. B. K. (evva de bicho ou Catáia), en *Rodriguesia*, 12 (24): 33-48, 1949.
- BRITO MACHADO, O. X. DE, Bicuiba, virola bicuhyba (Schott) Warb., en *Rodriguesia*, 12 (24): 53-78, 1949.
- BRITO MACHADO, O. X. DE, Tinguaciba da restinga "Fagara arenaria Engl.", en *Rodriguesia*, 12 (24): 79-119, 1949.
- BUCHINGER, M., Sanmartinia, nuevo género patagónico de Polygonáceas, en *Comun. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat., Bot.*, 1 (2): 3-13, 1950.
- CAMP, W. H., Biosystematy, en *Brittonia*, 7: 113-128, 1951.
- CARDENAS, M., Plantas alimenticias nativas de los Andes de Bolivia. Ps. 1-25, Cochabamba, 1950.
- CARLENAS, M., Notes on Eastern Bolivian Cactaceae, en *The Nat. Cact. and Suc. Journ.*, 1951: 8-9, 1951.
- CARDENAS, M., Un viaje botánico por la provincia de Chiquitos del oriente boliviano, en *Rev. de Agric. Cochabamba*, 7 (6): 3-17, 1951.

- CARDENAS, M., Notas cactológicas de Bolivia, en Rev. de Agric. Cochabamba, 7 (6): 24-34, 1951.
- CLAVER, F. K., Viviparidad inducida en arroz, en Bol. Soc. Argent. Bot., 3: 218-221, 1951.
- COIMBRA FILHO, A. F., O gênero *Neomarica* no combate a erosao, en *Rodriguesia*, 12 (24): 189, 196, 1949.
- CORREA, M. N., Nota sobre las Orquídeas argentinas del género *Habenaria*, en *Not. Mus. La Plata*, 15: 151-169, 1950.
- COSTANTINO, I. N., Parcelas Experimentales permanentes: *Libocedrus chilensis* (DON.) Endl., en Ministerio Agric. y Ganad., Publ. Técn., 13: 1-112, 1949.
- COZZO, D., Estudio del leño fósil de una Dicotiledónea de la Argentina: "*Nothofagoxylon neuquenense*", en *Comun. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat. Bot.*, 1 (3): 3-12, 1950.
- COZZO, D. y L. Q. CRISTIANI, Los géneros de Fanerógamas argentinas con estructura leñosa estratificada, en *Rev. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat., Cienc. Bot.*, 1 (8): 363-405, 1950.
- DIMITRI, M. J. y V. A. Milano, Fagáceas, en *Las Plantas Cultivadas en la República Argentina*, 8 (156): 1-40, 1950.
- DIMITRI, M. J. y F. RIAL ALBERTI: Flacourtiáceas, en *Las Plantas Cultivadas en la República Argentina*, 8 (133): 1-16, 1951.
- DWYER, J. D., The Central American, West Indian, and South American species of *Copaifera* (Caesalpiniaceae), en *Brittonia*, 7: 143-172, 1951.
- EPLING, C., Supplementary notes on American Labiatae, V, en *Brittonia*, 7: 129-142, 1951.
- FERRI, M. G., Síntese, natureza química, modo de ação e inativação dos fitohormônios, en *Rodriguesia*, 12 (24): 3-18, 1949.
- FRENGUELLI, J., Las Diatomeas, en *Cienc. e Invest. Bs. Aires*, 7 (3): 99-111, 1951.
- FRIES, R. E., Three new species of Annonaceae from Northern South America, en *Arkiv. för Bot. Ser. 2*, 1 (11): 445-451, 1950.
- GOMES Jr. J. C., Contribução ao conhecimento das Bignoniaceas Brasileiras. I. *Sampaiella* J. C. Gom., *Nov. gen.*, en *Rodriguesia*, 11-12 (22-23): 107-111, 1949.
- GUARRERA, S. A., Estudios hidrobiológicos en el Río de la Plata, en *Rev. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat., Cienc. Bot.*, 2 (1): 3-62, 1950.
- GUIMARAES, J. L., A sistemática das Amaranthaceae brasileiras, en *Rodriguesia*, 12 (24): 161-188, 1949.
- HAWKES, A. D., Studies in Antillean Botany, 3. A Preliminary check-list of Cuban Orchids, en *Brittonia*, 7: 173-184, 1951.
- HERRE, A. W. C., South Peruvian Lichens, en *Bol. Soc. Cient. Cuzco*, 1: 46-52, 1949.
- HOEHNE, F. C., Algunas novedades da Flora do Brasil Austro-Oriental de entre Orchidaceas e Convolvulaceas, en *Arquiv. Bot. S. Paulo*, 2 (5): 105-110, 1950.
- HOEHNE, F. C., Octomeria da afinidade de *O. chamaeleptotes* Reichb. f. do Brasil Austral, en *Arquiv. Bot. S. Paulo*, 2 (5): 11-115, 1950.
- HOEHNE, F. C., Registro de novas variedades de *Bifronaria* do Brasil, en *Arquiv. Bot. S. Paulo*, 2 (5): 116-117, 1950.
- HOLM, R. W., The American Species of *Sarcostemma* R. Br. (Asclepiadaceae), en *Ann. Missouri Bot. Gard.* 37: 477-560, 1950.
- HUECK, K., Dos problemas fitogeográficos de la Cuenca de Andalgalá (Provincia de Catamarca), en *Bol. Soc. Argent. Bot.*, 3: 224-234, 1951.
- HUNZIKER, A. T., Estudios sobre Solanáceas. I. Sinopsis de las especies silvestres de *Capsicum* de Argentina y Paraguay, en *Darwiniana*, 9: 225-247, 1950.

- HUNZIKER, A. T., Las especies de *Cuscuta* (Convolvulaceae) de Argentina y Uruguay, en Trab. Mus. Bot. Univ. Córdoba, 1 (2): 1-356, 1950.
- ISELY, D., *Desmodium*: section *Podocarpium* Benth. en Brittonia, 7: 185-225, 1951.
- KATER, Z. Mc. A., Amitosis, en Bot. Rev. 17: 105-108, 1951.
- KAUSEL, E., Los tipos de Mirtáceas extranjeras conservados en el Herbario de Santiago, en Revista Universitaria, Santiago, Chile, 35: 135-146, 1950.
- KRAPOVICKAS, A., Revisión del género *Lecanophora* (Malvaceae), en Darwiniana, 9: 248-279, 1950.
- KRAPOVICKAS, A., *Monteiroa*, nuevo género de Malváceas, en Bol. Soc. Argent. Bot. 3: 235-244, 1951.
- LABOURIAU, L. G. y C. RABELLO, Note sur la structure de l'exine du pollen de *Lilium longiflorum*, en Rodriguesia, 11-12 (22-23): 87-93, 1949.
- LABOURIAU, L. G. y C. RABELLO, Note sur la structure de l'exine du pollen d'*Hybiscus tiliaceus* St. Hil., en Rodriguesia, 11-12 (22-23): 95-98, 1949.
- LABOURIAU, L. G. y C. RABELLO, Note sur la structure de l'exospore d'*Aneimia collina* Rod., en Rodriguesia, 11-12 (22-23): 99-105, 1949.
- LASSER, I., Apuntes sobre la vida y obra de Henri Pittier, en Bol. Soc. Venez. Cienc. Nat., 13 (76): 1-5, 1950.
- LEDESMA, N. R., La floración del duraznero y su relación con las temperaturas de invierno y de primavera, en Meteorol., 1: 73-90, 1951.
- LEDESMA, N. R., Consecuencias del frío invernal insuficiente en los árboles de follaje caduco, en Rev. Fac. Agron. La Plata, 27:5-20, 1950.
- LEGRAND, D., Contribuciones mirtológicas argentinas, en Darwiniana, 9: 280-305, 1950.
- LINDQUIST, J. C., Una nueva especie de *Uromyces* parásita de *Juncus*, en Bol. Soc. Argent. Bot., 3: 222-223, 1951.
- LOMBARDO, A., Novedades fitogeográficas. El árbol de Artigas es también indígena del Uruguay, en Rev. Urug. Geogr. 1 (2): 48-52, 1950.
- LUNA ERCILLA, C. A., Bromeliáceas indígenas textiles, Minist. Agric. y Ganad. Publ. Misc. 317: 3-15, 1949.
- MACBRIDE, J. F., Flora of Peru (Malpighiaceae-Dichapetalaceae), en Bot. Ser. Field. Mus. Nat. Hist. 13 (3-3): 781-999, 1950.
- MACHADO, O. X. B., Nova especie do genero *Heteropteris* Kunth., en Rodriguesia, 11-12 (22-23): 113-119, 1949.
- MARCO, C. M., Descripción parcial del Departamento de Gualeguay (Provincia de Entre Ríos) desde el punto de vista de su producción forrajera, en Darwiniana, 9: 188-224, 1950.
- MARIN, F., Apuntes sobre los aspectos de la vegetación en un viaje del Cuzco a Quellauno, en Bol. Soc. Cient. Cuzco, 1: 53-57, 1949.
- MARTINEZ, M., *Euonymus mexicanus* Benn., en An. Inst. Biol. Mex., 21: 279-284, 1950.
- MARTINEZ, M., *Libocedrus decurrens* Torr. en An. Inst. Biol. Mex., 21: 285-291, 1950.
- MARTINEZ CROVETTO, R. y B. G. PICCININI, La vegetación de la Argentina, I. Los Palmares de *Butia yatay*, en Rev. Invest. Agric., Bs. Aires, 4 (2): 153-242, 1950.
- MARZOCCA, A., Ebenaceas, en Las plantas cultivadas en la República Argentina, 8 (158): 1-22, 1950.
- MATUDA, E., Estudio de las plantas de Chiapas. VIII. Marantaceas de Chiapas, en An. Inst. Biol. Mex. 21: 319-340, 1950.
- MEYER, G., Note on the floral morphology of *Mabea* (Euph.), en Mededel. Bot. Mus. u. Herb. Rjksuniv. Utrech, 104: 65-69, 1950.
- MIRANDA, F., Algunas novedades de la Flora de Chiapas, en An. Inst. Biol. Mex., 21: 299-308, 1950.

- MIRANDA, F., *Fouquieria fasciculata* y dos nuevas gamopétalas de México, en *An. Inst. Biol. Mex.*, 21: 309-317, 1950.
- MOLDENKE, H. N., Additional notes on the Eriocaulaceae IV, en *Phytologia*, 3: 321-344, 1950.
- MOLDENKE, H. N., Notes on new and noteworthy plants. XI, en *Phytologia*, 3: 307-320, 1950.
- MOLDENKE, H. N., Two new species of *Aegiphila* from Brazil, en *Bol. Mus. Nac. Río Janeiro, Bot.* 12: 1-3, 1950.
- MOLDENKE, H. N., Novelties in the Eriocaulaceae and Verbenaceae, II, en *Bull. Torrey Bot. Club*, 77: 389-405, 1950.
- MORELLO, J., Multiplicación de arbustos en las mesetas araucanas del Valle de Santa María (Tucumán), en *Bol. Soc. Argent. Bot.*, 3: 207-217, 1951.
- MORS, W. B., O estado actual da química do género *Ryania*, en *Rodriguesia*, 12 (24): 19-27, 1949.
- NEGRO, C. DEL, Da nomenclatura das cores, en *Rodriguesia*, 11-12 (22-23): 27-41, 1949.
- NÚÑEZ, O., Interpretación morfológica de la espiguilla de arroz, en *Ciencia e Investigación*, 7: 230-234, 1951.
- OCCHIONI, P., Catalogo dos Gimnospermas da Flora do Brasil, en *Rodriguesia*, 11-12 (22-23): 121-131, 1949.
- PAGE, V. M., Morphology of the spikelet of *Streptochaeta*, en *Bull. Torrey Bot. Club*, 78: 22-37, 1951.
- PFISTER, A., Saponinas en la Flora Chilena, en *Bol. Soc. Chilena de Química*, 2 (1-2), 1950 (separado de 48 pp.).
- RAMBO, B., Estudos botânicos em Sombrio, en *Anais Bot. Herb. Barb. Rodr.*, 1: 7-20, 1949.
- RAMEO, B., A Flora de Cambará, en *An. Bot. Herb. Barb. Rodr.*, 1: 111-135, 1949.
- RAMBO, B., Aráceas Riograndenses, en *An. Bot. Herb. Barb. Rodr.*, 2: 119-123, 1950.
- RAMBO, B., A Porta de Torres. Estudo fitogeográfico, en *An. Bot. Herb. Barb. Rodr.*, 2: 125-136, 1950.
- REITZ, R., Historia da Botânica Catarinense, en *An. Bot. Herb. Barb. Rodr.*, 1: 23-110, 1949.
- REITZ, R., Itajaí significa "Rio dos Taias", en *An. Bot. Herb. Barb. Rodr.*, 1: 139-145, 1949.
- REITZ, R., Notas sobre o género *Carristrum* de S. Catarina, en *An. Bot. Herb. Barb. Rodr.*, 2: 35-38, 1950.
- REITZ, R., Bromeliáceas de S. Catarina. II, en *An. Bot. Herb. Barb. Rodr.*, 2: 39-55, 1950.
- REITZ, R., Vegetação do Morro do Bau, en *An. Bot. Herb. Barb. Rodr.*, 2: 57-70, 1950.
- REITZ, R., Plantas medicinais de Santa Catarina, en *An. Bot. Herb. Barb. Rodr.*, 2: 71-116, 1950.
- REITZ, R., Imbituba de Pé, en *An. Bot. Herb. Barb. Rodr.*, 2: 117-118, 1950.
- RICKETT, H. W., Some changes in the International Rules of Botanical Nomenclature made at Stockholm in 1950, en *Bull. Torrey Bot. Club*, 78: 1-10, 1951.
- SANDWICH, N. Y., Contributions to the flora of Tropical America III. New Malpighiaceae from British Guiana, en *Kew Bull.*, 1951 (1): 33-37, 1951.
- SAUER, J. D., The Grain Amaranths: A survey of their history and classification, en *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 37: 551-632, 1950.
- SCHWABE, H., Estudio anatómico de las especies áfilas del género *Cassia* en la Argentina, en *Darwiniana*, 9: 173-187, 1950.

- SKOTTSBERG, C., Algunas observaciones sobre las condiciones de la vege-
tación en la Tierra de Graham, en Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat., Bibl.
Argent. de Cienc. Nat., 2: 1-18, 1950.
- SMIRNOW, N. P., Los ritmos de las plantas, en Darwiniana, 9: 306-312, 1950.
- SMITH, L. B., Studies in the Bromeliaceae, XV, en Contrib. U. S. Nat. Herb.,
29 (7): 277-317, 1949.
- SMITH, L. B., A new Puya from Bolivia, en Journ. Wash. Acad. Scienc., 40:
217, 1950.
- SMITH, L. B., Notas sobre Bromeliáceas de Santa Catarina, en An. Bot. Herb.
Barb. Rodr., 2: 13-15, 1950.
- SMITH, L. B., Chaves para as Bromeliáceas de Santa Catarina, en An. Bot.
Herb. Barb. Rodr., 2: 17-33, 1950.
- SMITH, L. B., Bromeliáceas novas ou interessantes do Brasil, en Arquiv. Bot.
S. Paulo, 2 (5): 118-120, 1950.
- SMITH, L. B. and B. G. SCHUBERT, Studies in the Begoniaceae, III, en Journ.
Wash. Acad. Scienc., 40: 241-245, 1950.
- SOUZA GOMES, L. G. de, Estudo histológico e anatomico dos bulbos foliares
de algunas Leguminosas, en Rodriguesia, 11-12 (22-23): 7-26, 1949.
- STAFLEU, F. A., A new Trigonía from Suriname, en Mededel. Bot. Mus. u.
Herb. Rijksuniv. Utrech, 105: 70, 1950.
- SWART, J. J., A new Protium from Suriname, en Mededel. Bot. Mus. u. Herb.
Rijksuniv. Utrecht, 106: 71, 1950.
- VARGAS, C., Las especies del género Viola del Departamento del Cuzco, en
Bol. Soc. Cient. Cuzco, 1: 39-45, 1949.
- VELARDE NÚÑEZ, M. O., "Pseudostenomesson", nuevo género de Amarilidáceas,
en Rev. de Cienc., Lima, 51: 47-53, 1949.



SOCIOS DE LA SOCIEDAD ARGENTINA DE BOTANICA

NORARIOS

Manquet, J.
 bert E.
 Lucien
 llsworth
 Henry
 g, Karl

EFACTORES

Raúl V.
 Horacio R.

TECTORES

Manuel
 reno, Nicolás
 Angel L.
 María A. de
 Alfredo
 I, Joaquín
 Unguila, Otilia
 Enrique G.
 Arturo E.
 Helga
 Enrique M.

CTIVOS

Delia
 Walter R.
 de Vargas, Rebeca
 Seabra, Joao J.
 Joaquín
 José M.
 Enrique
 Campos, E.
 Avelino
 rez de Cullen, Della
 George
 po, Nélida M.
 nan R.
 Fred A.
 W. H. G.
 ez, Rubén H.
 Raúl
 umberto
 Dario P.
 José S.
 eorge
 Santiago
 Osvaldo
 te Olivieri, E.
 Joly, A.
 Enrique
 r, María
 Arturo
 é, Ana M.
 Cleofé E.
 Néstor
 Roberto H.
 Martín
 i, Romeo
 sé A.
 Dontemberg, C.
 José M.
 no, Ofelia
 ni, Julio
 María T.
 e, Emma María
 nicolás
 Cástulo
 Francisco K.
 rigne C.
 naevia N.
 dofredo

Costa de Oliveri, Catalina
 Covas, Guillermo
 Cozzo, Domingo
 Crespo, Susana
 Cristiani, Luis Q.
 Cuchigaray, M. Teresa
 Chebataroff, Jorge
 Chessa, Oscar
 Chiuki, María M.
 Dawson de Teruggi, G.
 Del Puerto, Osvaldo
 Dellatorre, Raúl C.
 Diem, José
 Di Giglio, Antonio P.
 Dimitri, Milán
 Escalante, Manuel G.
 Fabris, Humberto A.
 Fernández Aparicio, D.
 Fernández Vallela, M.
 Ferreyra, Ramón
 Fiebrig, Carlos
 Fontana, Felipe
 Flores, Leopoldo
 Freier, Felipe
 Fuchs de Krapovickas, A.
 García Monsó, Victor
 Garese, Pedro
 Gaspar de Escalante, F.
 Gavio, Héctor S.
 Goldenberg, José
 Grassi de Di Giglio, M.
 Grondona, Eduardo M.
 Grosso, Rodolfo L.
 Guarrera, Sebastián
 Herbin, Luis
 Hirsch Horn, Elisa
 Hueck, Kurt
 Hunziker, Armando T.
 Hunziker, Juan Héctor
 Job, María M.
 Iaconis, Celina
 Ibarra, Florinda
 Ibarrola, Tito S.
 Kausel, Eberhard
 Korner, Carlota
 Krapovickas, Antonio
 Kugler, Walter F.
 Kuhnemann, Oscar
 Lacoste, Elsa N.
 La Porte, Juan J.
 Legrand, Diego C.
 Lindquist, Juan C.
 Lombardo, Attilio
 Looser, Gualterio
 López Guillén, J. E.
 Losada, Adolfo
 Luti Herbera, R.
 Mácola, Tulio
 Marín, Felipe
 Martínez, Argentino
 Martínez Crovetto, Raúl
 Marzocca, Angel
 Mc. Gregor de Lang, A.
 Mc. Kenzie, Dorotea
 Mello F., Luis E.
 Mengoni, Julián
 Mever, Teodoro
 Michans, Susana
 Milano, Victor A.
 Minleri, Ernesto A.
 Mogilner, Isidoro
 Moglia, Emilio
 Moglia, Susana
 Molino, José F.
 Molino, Rubén

Molinari, Edgardo P.
 Molle, Clotilde C.
 Montani, Roberto G.
 Monticelli, Juan V.
 Morello, Jorge
 Moro de Raggio, Nora
 Negrete, Lucia
 Neumeyer, Juan J.
 Nico, Raúl R.
 Nicora de Panza, Elisa
 Núñez, Ovidio
 O'Donnell, Carlos
 O'Donnell, Elsa H. J.
 Oms, Juan Alejandro
 Orbea, Jorge Raúl
 Orlando, Héctor
 Osorio, Héctor L.
 Owen Pitterbere, R.
 Parodi, Lorenzo R.
 Pastore, Ada I.
 Pérez Moreau, Román
 Petetin, Carlos A.
 Pettorutti, Eduardo
 Pfister, Augusto
 Piccinini, Bruno G.
 Piergentili, Decio
 Pilar, Francisco M.
 Pirovano de Fincati, Wanda
 Pontiroli de Zuloaga, A.
 Pujals, Carmen
 Rachid, Mercedes
 Ragonese, Ana María
 Ratera, Enrique
 Rawitscher, Félix
 Ré, Rubens R.
 Riál Alberti, F.
 Ringuelet, Emilio
 Risso Patrón, Roberto
 Rosengurt, Bernardo
 Rossi, Luis
 Ruiz Leal, Adrián
 Sagastume Berra, E.
 Salomón, Elena
 Sánchez Acosta, Roberto
 Santesson, Rolf
 Sarasola Abel
 Saura, Fulgencio
 Sayago, Marcelino
 Scolnik, Rosa
 Schnack, Benno
 Schultes, Richard E.
 Schultz, Alarich R.
 Schulz, Augusto L.
 Seckt, Hans
 Senn, Harold A.
 Serra, Lidia
 Serrano, Hernán
 Solá, Wifredo
 Solbrig, Otto
 Soriano, Alberto
 Soriano, Ema D. de
 Soukup, Marcelino
 Sparre, Benkt
 Spegazzini, Rutile A.
 Steverlynck, Alois
 Stienstra, Betsy H. de
 Taboada, Víctor
 Tamayo, Francisco
 Tarasiuk, Isaac
 Tenebaum, León
 Tizio, Ricardo
 Tortorelli, Lucas A.
 Traversi, Blanca
 Troncoso de Burkart, N.
 Urbano, Nelly H.

Valente, Enrique Gastón
 Valente, Lidia F.
 Valverde, Arturo
 Van Essen, Gerardo
 Vargas, César
 Velarde Núñez, Octavio
 Verdoon, Frans
 Veretonl, Haydée N.
 Wedel de Andrés, Marta
 Winitzky, Juana
 Wright, Jorge E.
 Wurcldorf, Warden, J.
 Yacubson, Sara

ADHERENTES

Agosti, Juan C.
 Alsina Eslava, Marta A.
 Anolles de Hahn, Elena
 Aramburú, Raúl
 Araque Molina, Jorge
 Arditi Rocha, Máximo
 Baños de Zarantonello, E.
 Bardagi, Gloria
 Benzacar, Samuel
 Beroqui, Martha E.
 Bischoff, Alcira
 Bulegno, Bernardo
 Caso, Osvaldo E.
 Castro, Ernesto
 Cassino, Ida
 Cigliano, Eduardo M.
 Clarte de Willink, L.
 Corte Fontana, Alfredo
 Cocucci, Alfredo
 Cuezzo, Alberto R.
 Culebra Masson, J.
 Dantiacq, Jorge N.
 De Ferraris, Oscar
 Docampo, Della
 Espindola, María A.
 Ferraro, Matilde
 Ferreyra, José
 Friedman, Igil
 Gammerro, Juan Carlos
 Gangui, Nidia
 Gras Goyena, Julia
 Gutiérrez, Mercedes
 Kasdorf, Ernesto
 Legname, Pablo R.
 Lorenzo, María T.
 Marco Paz, Estela
 Martí, Carlos E.
 Migliorero, Elsa
 Millán, Horacio
 Montaldi, Edgardo
 Montiel, Juan Carlos
 Moreno, Rodolfo
 Nájera, Marta
 Novatti, Martha
 Ocano, Nora
 Ortega, Eugenio
 Páez Mena, Ulpiano
 Palacios, Miguel Angel
 Perrone, Vicente
 Pinochi, Norma Della
 Pucciarelli, Oscar
 Rochetti de Aparicio, A.
 Rossini, Luisa M. E.
 Rivas, César
 Rosenswaig, A. Leonardo
 Sivila, Catalina
 Sorarú, Stella Beatriz
 Tagliabúe, Juan Luis
 Villar, Alicia

SOCIEDAD ARGENTINA DE BOTANICA

COMISION DIRECTIVA

Presidente:

ARTURO E. RAGONESE

Vicepresidente:

ENRIQUE M. SIVORI

Secretario de Correspondencia:

AVELINO ANDRES

Secretario de Actas:

JULIO A. CASTIGLIONI

Tesorero:

HUMBERTO A. FABRIS

Vocales:

DOMINGO COZZO

MILAN J. DIMITRI

JUAN H. HUNZIKER

EDUARDO M. GRONDONA

CATEGORIAS DE ASOCIADOS

- a) **BENEFACTORES.** Pagan \$ 1.000 o más una sola vez, o \$ 100 anuales. Tienen voto y reciben todas las publicaciones.
- b) **PROTECTORES.** Pagan \$ 50 anuales. Tienen voto y reciben todas las publicaciones, salvo las obras que se destinen a la venta.
- c) **ACTIVOS.** Pagan \$ 25 anuales. Tienen voto y reciben todas las publicaciones, menos las obras que se destinen a la venta.
- d) **ADHERENTES.** Estudiantes que paguen \$ 15 anuales. No tienen voto y sólo reciben el **Boletín**.



NOTA IMPORTANTE

Toda la correspondencia destinada al Presidente o al Secretario de Correspondencia debe ser dirigida a Avelino Andrés, Rivadavia número 331, San Martín.

La correspondencia relacionada con las publicaciones de la Sociedad debe ser dirigida al doctor Angel L. Cabrera, calle 2 N° 723, La Plata.

Las cuotas deben ser giradas a nombre del tesorero, doctor Humberto A. Fabris, Museo de La Plata, La Plata.

Las subscripciones al Boletín deben ser hechas por intermedio de la Acme Agency, calle Suipacha 58, Buenos Aires.